١٢٧

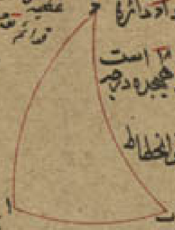
بسم الله الرحمن الرحیم وبه نستعین

الحمد لله رب العالمین والصلوة والسلام علی محمد وآله الطیبین الطاهرین وسلم تسلیما کثیرا کثیرا اما بعد این مقاله ایست در معرفت کمیت ما بین طلوع فجر و طلوع مرکز شمس وغروب مرکز شمس وغروب شفق وکیفیت تزاید وتناقص ما بین الطلوعین بر حسب بودن مرکز آفتاب در اجزای منطقة البروج ودر بیان آنکه در کدام جزو از اجزای منطقة البروج زمان ما بین الطلوعین اطول است ودر کدام جزو اقصر باشد الی غیر ذلک پس گوییم بجهت معرفت آن مدت بدو طریق تحصیل کنیم جیب هیجده درجه را وقسمت نماییم او را بر جیب تمام عرض اقلیم روئیت در آن اول فجر تا طلوع شمس جیب ما بین جزو شمس و جزو طالع در وقت معروف پس آنرا در جدول جیب معکوس کنیم و مطالع آن قوس را در جدول مطالع البروج بعرض بلد مطلوب بدست آوریم پس آنرا با ساعات کرده زمان مطلوب حاصل شود.

بجهت بیان دعوی رسم کنیم مثلث ا ب ج را از قسی دوایر عظام در فلک کنیم آنرا

افق در ب ومنطقة البروج و نقطه ج مرکز آفتاب در اول فجر و ا ج دایره ارتفاعی که مرور کرده است بمرکز شمس در در وقت معروف قوس ا ج هیجده درجه است چنانچه در رصد وحساب معلوم شده که بعد مرکز آفتاب از دایره افق یعنی انحطاط آفتاب از دایره افق که قوسیست از دایره ارتفاع چون هیجده درجه رسد اول صبح بود و همچنین است حال الشفق یعنی هرگاه انحطاط آفتاب بعد از غروب آفتاب هیجده درجه رسد اخر شفق بود وچون در مثلث مذکور زاویه ا قائمه است بشکل دوم از مقاله اولی اکرثاوذوسیوس پس بحکم شکل مغنی نسبت جیب ب ج مطلوب بسوی جیب ا ج یعنی قوس هیجده درجه مثل نسبت جیب اعظم است یعنی نصف قطر که شصت است بسوی جیب زاویه ب است.

پس بقاعده اربعه متناسبه قوس ب ج معلوم میشود واز مطالع آن قوس زمان ما بین الطلوعین در خط استوا غایت نقصان این مدت وقت حلول مرکز آفتاب است در اعتدالین ... آنوقت دایره معدل النهار بر دایره ارتفاع منطبق شود و ساعات صبح وشفق یعنی از اول صبح تا طلوع مرکز جرم آفتاب یا از غروب مرکز جرم آفتاب تا آخر شفق یک ساعت و خمس باشد بجهت حلول انطباق دایره مذکور در سطح کره زمین وفلک صبح وشفق از این کمتر نبود.



در دیگر اجزاء وفلک چون حال از ربع ج مرکز آفتاب بغیر دایره ارتفاع بود سطحا

صبح و شفق را این معنی ابتدا نهایت بود و در غایت ازدیاد این مدت وقت حلول مرکز
آفتاب است در انقلابین و مدت ما بین الطلوعین هنگام حلول مرکز آفتاب در اعتدالین
مساوی مدت ما بین طلوع صبح و مرکز جرم آفتاب است در انقلاب دیگر و آن بجهت
آنکه در خط استوا نسبت جیب تمام سعه مشرقی جزء آفتاب بجیب جزء وجه مثل
نسبت جیب اعظم است بجیب
مطالع ما بین طالع و جزء مرکز
آفتاب پس غایت عظم رابع
یعنی مطالع ما بین جزء طالع
و جزء آفتاب در غایت نقصان
اول است یعنی جیب تمام سعه مشرق
جزء آفتاب .



و در آفاق مائلة القطب ظاهر فلک البروج چنانکه
بلندتر باشد و تقاطع فلک البروج با افق بزاویه
حاده تر ساعات صبح و شفق بیشتر بود و چندانکه
قطب ارتفاع کمتر بود ساعات مذکور کمتر باشد .
پس در اقلیم چهارم هرگاه مرکز آفتاب وقت طلوع جزء منقلب

ظاهر باشد ساعات

ظاهر باشد ساعات ما بین الطلوعین در غایت ازدیاد است و در آن وقت دو ساعت
تمام باشد پس بعد از آن تنقص یابد تا آنکه مرکز آفتاب با وسط میزان رسد بجائی که
کما کان جزء منحط باشد از افق به هیچ درجه آن قوس انحطاط تنصیف شده باشد
بمعدل النهار یعنی چه تقاطع آن قوس با معدل النهار از افق بعقل هیجده باشد .
پس هرگاه مرکز آفتاب در اول جدی آن جزء باشد و همچنین در جنوب انحطاط نهایت
نقصان ما بین الطلوعین است پس از آن در عدد تنقص یابد تا آنکه مرکز آفتاب
با جزء انحطاط رسد پس در عدد تزاید یابد تا آنکه با اول سرطان رسد و حالت اول
عود کند .

و از آنچه گفتیم لازم آید که هر دو بعدی یعنی هر سالی زمان ما بین الطلوعین یکبار
در غایت ازدیاد باشد و دو بار در غایت نقصان .

و بجهت بیان این معادل فرض کنیم دائره ا ب ج د نصف النهار و ا ه ج معدل النهار
و ب ه د افق باد و قطب ا ه و د نقطه انحطاط معدل النهار کما انحطاط آن هیجده درجه باشد
و هم چنین رسم کنیم از تقاطعات ا ط د ب ج ه و ه د و ه ا ح و ح ح ک هر جهت دیگر
از دایره ا ط ب ت نیز رسم کنیم از تقاطعات ح ا ح ب ت ت ح ح ه که مقاطع باشند
این دوایر با دایره افق بر نقاط ط ه و ح ح ح ت ح و حد کنیم بر آن معدل ا ه ج و
د ت از دایره ارتفاعی که بر ده درجه کرده است بنقطه ت مثل ط ح و رسم کنیم دائره عظیمه

ح ر م را فرض کنیم نقطهٔ ا مسقط حجر و نقطهٔ ق را منقلب ظاهر بیان کنیم

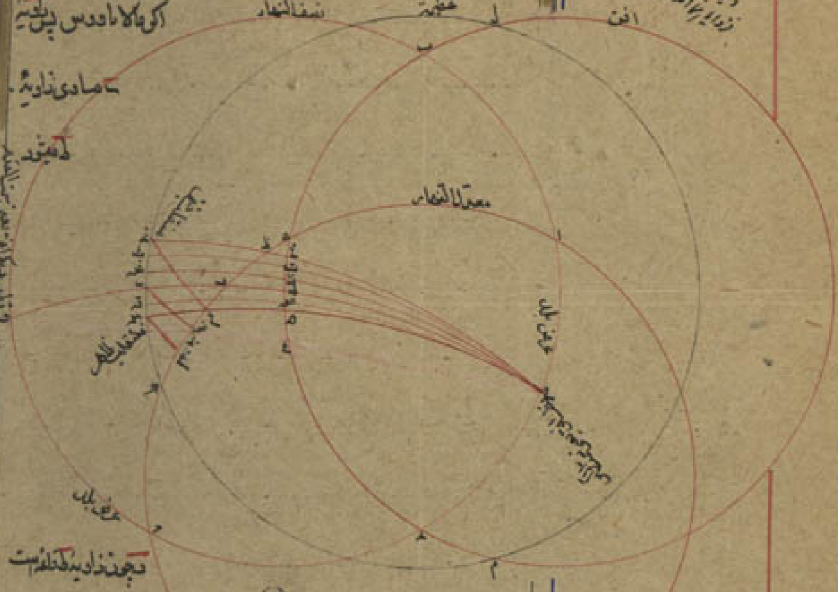
تساوی زاویای دو مثلث ده کد ح ر را به تساوی زاویتین متقابلتین بنوید

زاویهٔ د و تساوی قوسین حجلین زاویه پس بحکم استنباط شکل چهارم از مقالهٔ اولی

اکر الا اودس بین الجیب

تساوی زاویه

لا تیقود



تحیه زاویه کنطلوب

شکل شانزدهم از مقالهٔ اولی اگر نادر قوس ... زاویه ... نیز قائمه میشود زاویه

د ح ر مثل ده کد تمام عرض بلد است چه دائرهٔ ل ت عمود میشود بر افق در دائرهٔ ل م

بشکل مذکور پس بشکل چهارم از مقاله دوم اگر نادر عظیمه دائرهٔ ح ر تنصیف میکند

هر یک از دو قوس ل م ل م را بر دو نقطهٔ ط پس قوس ط غایت بعد بین الدائرتین

خواهد شد چه هر یک از دو قوس ل م ح ر م نیز ربع است پس قوس ل م

اعظم از ربع خواهد بود و قوس ح ر م اصغر از ربع ه ط .

دائرهٔ بیان ظاهر شد که دائرهٔ ارتفاع که مرور کند بر دو قطب افق نیز قطب دائرهٔ عظیمه

که منطبق میشود بر حرکت کل بر افق قوس این دائره از ارتفاع قوس منعدل که ما فیه

فیما بین افق و آن عظیمه منتصف یکی دیگر خواهد بود قوسهای دیگر که هر مرتفع منقضا

بر تالی دیگر چنین قوسهای دیگر ذ ت ل دقوس ط اعظم است از جمیع قوس

منطبق میشود دائرهٔ ل م بر افق هر گاه حرکت معدل النهار نیز بر قوس ح ر .

پس میگوئیم بحکم شکل مغنی نسبت جیب ه ر بسوی جیب د ت نزد بعض مثل نسبت

جیب اعظم است بسوی جیب زاویهٔ ده ر یعنی جیب تمام عرض بلد .

پس بقاعدهٔ اربعه متناسبه قوس ه ر معلوم میشود چنین ه و که منعطف ه و د ت

د نیز از شکل مغنی نسبت جیب تمام ه ر بسوی جیب تمام ه ر مثل نسبت مثل نسبت

جیب اعظم است بسوی جیب تمام د ت د بقاعدهٔ اربعه متناسبه قوس و ر معلوم میشود

پس رسم کنیم قوس ه ط را از دائرهٔ میل دیگر میگوئیم در مثلث د ه ر بحکم شکل مغنی نسبت

جیب ت بسوی جیب زاویهٔ د مثل نسبت جیب ه ر بسوی جیب ر بحکم شکل کوی

پس بشکل یازدهم از مقالهٔ نهم اصل نسبت جیب ت بسوی جیب ه از مثلث

د ه ر مثل نسبت جیب ه ر است بسوی جیب ه ر از مثلث ه و ر پس بقاعده

اربعه متناسبه ه ز ه معلوم میشود داین قوس ه ز ه کمتر از نود درجه است بجهة

انکه اصغر از قوس [illegible] است بشکل هفتم از مقاله اکر ملاوانادوس بحکم شکل مغنی

دائره [illegible]

نسبت جیب ح ز س جیب [illegible] محدده باعتدال و نقطه ه بجیب ح ه چون

نسبت جیب اعظم است بجیب کلی .

پس بقاعده اربعه متناسبه از قوس [illegible] معلوم میشود هرگاه طلب کنیم

انجه را میل از جزئی از اجزاء میزان دحوت که میل آن جزء مساوی قوس ه ز ه

باشد فرض کنیم مرکز آفتاب را اول آن جزء مثل نقطه ه پس شک نیست که

معدل هرگاه حرکت کند بقدر قوس ع ز ه منطبق میشود دایره [illegible] بر [illegible] چنانکه

مذکور شد پس ساعات ما بین الطلوعین باندازه است که اقتضا میکند ادوار معدل قوس ع ح

بعد از ان فرض کنیم مرکز شمس را در اول جزء بر نقطه د و بنا بر این قوس [illegible] هجیده درجه و ط

اعظم از آن [illegible] بمنزله میل کلی میشود بنا بر ان دعظیمه مفروضه و ع و ق بمنزله میل جزئی

پس [illegible] اعظم میشود از آنچه بود بجهة فرض اول که الا بجهة [illegible] طلوع میکند مرکز آفتاب [illegible]

از زمان فرض اول است پس از آن فرض کنیم مرکز آفتاب را بر نقطه س و بنا بر این د س هجیده درجه

باشد و ط اعظم از آن [illegible] اعظم بود از آنچه بود بجهة فرض [illegible] زمان ما بین الطلوعین

در این فرض اطول [illegible] بود از زمان ما بین الطلوعین بجهة فرض [illegible] بیان نمیکنیم هرگاه

بوده باشد مرکز آفتاب در اول جزء بر نقطه [illegible] منقلب ظاهر که قوس ع [illegible] هجیده درجه است [illegible] زمان

ما بین الطلوعین اعظم از آن زمان که مرکز آفتاب بوده اول صبح بر نقطه س و دعوی همین بیان کوئیم

که هرگاه محل کوکب متعاظم میشود از نقطه [illegible] تا نقطه [illegible] منقلب شتوی بجهة زمان طلوع مرکز آفتاب در

حالتیکه بر نقطه [illegible] باشد اعظم است از آن زمان که بر نقطه [illegible] باشد و زمان طلوع نقطه [illegible] اعظم

از زمان طلوع نقطه [illegible] و زمان طلوع نقطه [illegible] اعظم از زمان نقطه [illegible] .

و اما بجهة استعلام قوس [illegible] از معدل [illegible] غایت میل افق در دایره [illegible] قسم شمالی [illegible]

دستور باشد و مثال بر آن نقشه است که مرکز آفتاب در اول جزء منقلب باشد خواه منقلب ظاهر

خواه منقلب شتوی بجهة استعلام آن در قوس که [illegible] باشد دایره میلی کنیم که مرور کند بر ح

منقلب شتوی که آن قوس ح ع است دایره میلی [illegible] رسم کنیم که مرور کند بر منقلب ظاهر که آن

دایره [illegible] است محل تقاطع دایره معدل با دایره ارتفاعی که مرور میکند بر مرکز آفتاب [illegible] باشد

نقطه [illegible] پس بحکم شکل مغنی در مثلث [illegible] نسبت جیب [illegible] زاویه [illegible] اکر قائمه است بجیب

[illegible] عرض بلد نسبت جیب اعظم است بجیب زاویه [illegible] بجیب زاویه [illegible] بحکم شکل مذکور

در مثلث [illegible] نسبت اعظم بجیب [illegible] مثل نسبت جیب [illegible] است بجیب [illegible] میل کلی

پس بحکم [illegible] از مقاله [illegible] نسبت جیب [illegible] بجیب [illegible] چون نسبت جیب [illegible] است بجیب

[illegible] میل کلی [illegible] است [illegible] جیب [illegible] چون نسبت [illegible] جیب [illegible] است [illegible] مجموع [illegible] قوس

[illegible] هشت درجه است [illegible] جیب [illegible] این مجموع معلوم [illegible] قوس [illegible]

باشد معلوم میشود [illegible] همین بیان نسبت [illegible] جیب [illegible] عرض بلد در مثلث [illegible] چون [illegible] نسبت

اعمال القسمة

[illegible]

تفصیل القسمة

[illegible]

دو جیب ذ ف دو ع است در مثلث ذ ف ع و بالابدال نسبت دو جیب ذ د ذ ف مثل نسبت دو جیب

د ع ف ع میل کلی است ذ ع موصوف ۲۳ درجه است و بالتفصیل نسبت نصف جیب ذ د ذ ف بسوی

[illegible]

جیب ذ ف مثل نسبت نصف جیب د ع ف ع است بسوی جیب ح ع و نسبت دو جیب دو قسم آن معلوم

پس هر قوس معلوم است و نیز ع ز لازم شکل مغنی نسبت جیب تمام آ ک از معدل بسوی جیب تمام [illegible]

مثل نسبت جیب اعظم است بسوی جیب تمام [illegible] پس تمام آ ک [illegible] معلوم میشود بقاعده اربعه

متناسبه و با بین ربع بین ط ع معلوم میشود پس تمام آ ط ع از معدل معلوم میشود و در مثلث

ع ذ ح و چون زاویه ع قائمه است و زاویه ح بقدر تمام عرض بلد و ح ذ سعه مشرق و آن بنا

بر این ز ق سعه مشرق کلی است پس ع ح معلوم میشود بجهت آنکه نسبت جیب ح ذ سعت

مشرق کلی الی جیب ذ ع میل مثل نسبت جیب اعظم است بسوی جیب تمام عرض بلد بحکم مغنی

پس بقاعده اربعه متناسبه ح ع از معدل معلوم میشود و این قوس ح ع زاید است بر ربع بمقدار [illegible]

در اجزا جنوبیه و بهمان نحو از شکل مغنی ح ک ع از معدل معلوم میشود و در مثلث [illegible]

چون زاویه ح بقدر تمام عرض بلد است و ذ ع میل [illegible] میل کلی است [illegible] سعه مشرق

پس ع ح معلوم میشود پس [illegible] از معدل معلوم میشود و آن تمام [illegible] تا ربع در اجزا شمالیه

پس [illegible] معلوم میشود بحکم شکل مغنی و استبانه مذکوره نسبت دو جیب ذ د نصف [illegible]

ذ د مثل نسبت شصت است بسوی جیب تمام عرض بلد پس نصف [illegible] بلکه کل آن معلوم میشود و هو المطلوب

والحمد لله علی کل حال تمام شد در شب چهارشنبه ۱۳ شهر ربیع الاول سنه ۱۳۱۰

هجری در دار الخلافه طهران در حالت [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] ۱۳۱۰

این چند صفحه مسئله ایست که از جهت جناب افضل الحکماء والمهندسین آقا میرزا محمد علی
القائینی که از نسخهٔ خط خود آن مرحوم طاب ثراه به تمنای این کمترین از اوراق نقل شده است

ظاهرا این را جهت محقق الحکماء والمهندسین استاد اعظم آقا میرزا عبد الله
دام بقائه نوشته اند

بسم الله الرحمن الرحیم

سؤال اول — جیب آخر شکل نهم از کتاب مفروضات که میفرماید [illegible] ولکن النسبة
کنسبة [illegible] وتعلمه علی ذلک [illegible] و بیان اثبات مدعی [illegible] چه نحو است

جواب — این بدیهی است که اثبات مدعی با این تقریر از عبارت تفتیش و تدقیق عبارتی
[illegible] نشده است انشاء الله هرگاه نسخهٔ دیگری بدست آید که موجب [illegible] شود
فکر خواهم کرد که [illegible] خیال [illegible] کنم.

سؤال دوم — برهان چیست که جیب [illegible] درجه [illegible] درجه است و حال آنکه جیب اقصر از قوس است

جواب — برای آنکه نسبت قطر هر دایره بمحیطش چون نسبت واحد است با ج کب ل ثالثه
چنانچه افضل المهندسین غیاث الدین جمشید کاشی در رسالهٔ محیطیه بیان میفرماید
و از آنجا روشن میشود که [illegible] ثابت است یعنی با آنکه قطر دایره صد و بیست باشد
[illegible] قطر اصطلاحی [illegible] قطر واقعی از قطر اصطلاحی کمتر است و همچنین جیوب [illegible]
واقعی از جیوب [illegible] اصطلاحی.

برهان — هرگاه جیب واقعی قوسی را خواهیم تحصیل نمائیم موقوف است بر آنکه قطر واقعی دایره که

صد و بیست درجه است چنانکه گوئیم نسبت واحد با ج کب ل ثالثه چون نسبت محیط است
با [illegible] درجه که مرفوع صد و بیست است پس مسطح طرفین را که [illegible] است بر وسط
معلوم که [illegible] ثالثه است قسمت نمودیم و سطح مجهول خارج شد [illegible] ثانیه
که قطر واقعی باشد و بعد از استعلام قطر واقعی هرگاه خواهیم جیب قوسی را بدانیم مثل
جیب قوس [illegible] درجه پس گوئیم نسبت جیب اصطلاحی [illegible] درجه که [illegible] است با [illegible] درجه که
مرفوع صد و بیست است چون نسبت مجهول است به [illegible] که قطر حقیقی است پس مسطح
طرفین را که [illegible] است بر وسط معلوم قسمت نمودیم خارج شد [illegible] ثانیه و این جیب حقیقی
قوس [illegible] درجه است و کمتر از جیب اصطلاحی است بمقدار [illegible] ثانیه و تفصیل برهان
چنانچه خواسته باشید در فصل ثانی از باب رابع شرح تذکرهٔ فاضل بیرجندی که [illegible] آخر
کتاب است در آنجا که میفرماید و توضیح المقام یستدعی بسطا فی الکلام الی آخر
و بباید دانست که در مساحت دایره که باید نصف قطر در نصف محیط ضرب شود تا مساحت
آن حاصل شود باید نصف قطر حقیقی را ضرب کرد که آن [illegible] است نه نصف قطر اصطلاحی
که شصت درجه بوده باشد چنانچه صاحب عیون الحساب میفرماید تنبیه قد غلط
المساحون من اهل التنجیم فی مساحة الدائرة اذا اخذوا القطر مائة وعشرین والمحیط
ثلثمائة وستین علی ما هو دأب المنجمین فلا تغفل فان المحیط علی ان یکون القطر مائة
وعشرین هو ثلثمائة وسبعة وسبعون وسبع والقطر علی ان یکون المحیط ثلثمائة

دستين يكون ما انتو اربعة عشر وستة اجزاء من احد عشر جزءا من الواحد انتهى كلامه وانما

نقلنا العبارة ليكون على ذكر منك سؤال سيم — در مفتاح با عين جد ولى جهت

ساحت اشكال متساوى الاضلاع ايراد نموده هر رقم تجنيم ده هر رقم هندسى اصل اين جدول عمل چند

تامل است جواب — ساحت اشكالى كه در مفتاح مذكور است مبنى بر آن است كه ضلع

ان اشكال واحد باشد .

دعا جهت توضيح اين مقال مساحت مخمس كه ضلع او واحد فرض شده استخراج نموده تاكه

دستورى باشد اكنا زمركز مخمس خطوط اخراج شود ده بند ا او آن پنج مثلث

مراد از مركز مخمس نقطه ايست كه اگر از آن بر رئوس مخمس خطوط كشيده شود...

حادث شود كه هر يك متساوى الساقين است .

پس اگر مساحت از آن مثلثات را بدست آورده و در عدد اضلاع ضرب نمائيم مساحت

مر آن مخمس حاصل شود مثلا در مخمس ا ب ح د ه از مركز مخمس كه نقطه ز باشد بر دو خط

ز ا ز ب ده هم چنين عمود ز ح اخراج نموديم و چون مقدار زاويه ا د

چهار خمس قائمه است پس هر يك از دو زاويه ز ا ب ز ب ا كه

متساوى نيز سه خمس قائمه خواهد بود زيرا نصيفين است در هندسه مبرهن

ذلك مبرهن في الاول

در كشف القناع كه هر گاه دو ضلع از مثلث معلوم باشد و مقدار زاويه دو اضلاع

ديگر را معلوم ميتوان كرد و چون در مثلث ا ز ب مقدار زوايا هم چنين مقدار ضلع ا ب

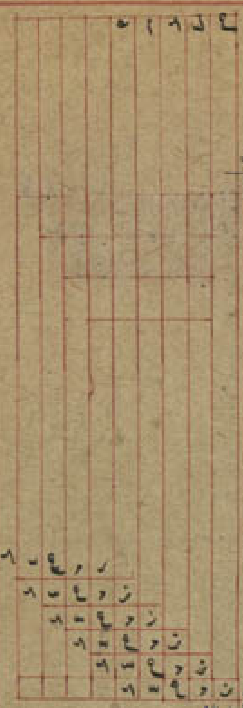
كه واحد است معلوم است پس ساير اضلاع را بطريقى كه در آن دستور است معلوم نمائيم



زيرا كه نقطه ز مركز مخمس است و دو زاويه ز ا ب ز ب ا متساوى اند ... زاويه ا ز ب ... حاصل ... نصف ... قائمه ...

مقال را بدليله ...





مقدار زاويه ز ا ب بود	ند
جيب اين زاويه بود	ي لـ ه م ي رابعة
در مقدار ا ب كه واحد است ضرب كرديم حاصل شد همان	ي لـ ه م ي
مقدار زاويه ا ز ب بود	مح
جيب اين زاويه بود	ز و ي مه ه
پس حاصل ضرب را بر جيب قسمت كرديم خارج قسمت شد	نا . ح ر له مقدار ضلع ا ز
پس اين خارج را مربع نموديم حاصل شد مربع ا ز	و/ه ند ه ط و م له ثالثة
پس ا ز را مربع نموديم شد	ى دقيقة
پس ربع آن مربع از اسقاط كرديم باقى ماند مربع ز ح	لـ ه ند ه ند ه م له
جذر اين را گرفتيم حاصل شد مقدار ز ح	ط ز يه نا
اورا در دقيقه كه مقدار ا ح است ضرب نموديم حاصل شد مساحت مثلث ا ز ب	مح ا ز له لى
پس حاصل را در پنج كه عدد اضلاع است ضرب نموديم حاصل شد مساحت مخمس	ا و و و ى

سؤال چهارم — طريق تحويل ارقام كسور ستينيه بارقام هنديه مثلا با سر لنا ان نذكر عبارة

المفتاح في هذا وانما تحويل الكسور المذكورة بعضها الى بعض فاشا شر الاول انا اردنا تحويل

الكسور بالارقام الستينية الى الارقام الهندية اعنى الكسور الاعشارية فنضرب الكسور

بالارقام الستينية في عشرة فان كان اقل مراتب الحاصل اجزاء اعنى به ما فوق الاعشار وانلم يكن

اجزاء فنضع مكان الاعشار صفرا ثم نضرب كسور الحاصل اعنى غير الاجزاء في عشرة فان كان اول مراتب

الحاصل اجزاء نضعها في المرتبة التي سميناها ثاني الاعشار وان لم يكن اجزاء فنضع مكان ثاني الاعشار

صفرا ثم نضرب هذا الحاصل غير الاجزاء في عشرة ونضع اجزاء الحاصل مكان ثالث الاعشار الى

ان نرفع بالاجزاء وعلى هذا القياس مثلا اذا اردنا ان نحول ا و و و ى خامسة الى الكسور

الاعشارية وضعنا شرح العمل في الجدول ليكون دستورا والجدول لذا القوة

ضربنا الکسر لنفسه	هـ هـ د ا	فی عشرة حصل	٧ سـ سـ لج نو
ثم ضربنا	سـ سـ لج نو	فی عشرة حصل	٣ . نا ع لط مح
ثم ضربنا	. نا ع لط مح	فی عشرة حصل	. لط لـ مه مح
ثم ضربنا	لط لـ مه مح	فی عشرة حصل	٣ مو مح لط مه مح
ثم ضربنا	مو مح لد مح	فی عشرة حصل	٧ ولـ سـ مه مح
ثم ضربنا	ولـ سـ مه مح	فی عشرة حصل	٧ نا مه مه مه مح
ثم جمعنا الصحاح مع الکسر حصل		٧٧٣٠٢٧١	سادس الاعشار



ددر مفتاح الحساب تا سادس الاعشار عمل نموده و چنانچه کسی خواهد

زیاده بر آن عمل نماید کسر زاید را که هست مو مه مه مح در ده ضرب نموده آنچه

در مثلث فوقانی این حاصل شود برقم هندسه در زیاد ارقام اهل النجوم هند

بنویسد و هکذا در کسر زاید همین عمل نموده الی ما شاء الله .

و هرگاه خواسته باشند عکس این عمل نمایند اینجا عبارت مفتاح الحساب را

نقل نموده تا دستور بوده باشد و هی هذه .

الثانی اذا اردنا تحویل الکسر الاعشاریة الی الستینیة فنضربها فی الستین

فما ارتفع من الحاصل الی الصحاح فهو الدقایق وان لم یرتفع شیء منه الی الصحاح فنضع

مکان الدقایق صفرا ثم نضرب کسر الحاصل فی ستین فما ارتفع من هذا الحاصل

الی الصحاح فهو الثوانی وان لم یرتفع شیء الی الصحاح فنضع مکان الثوانی

صفرا و قس علیه البواقی انتهی کلامه و مثال هم در مفتاح آورده بآنجا

رجوع نمایند

رجوع نمایند که این عمل هم ظاهر شود ....

سؤال پنجم — در باب استخراج طالع مولود بود طریق عمل او را در این جدول

آورده ایم تا دستور باشد .

استخراج طالع مولود ۱م دقیقه از شب یکشنبه ۲۵ شهر ذیقعدة الحرام

۱۲۶۸ شش بعرض دار السلطنه اصفهان که لب است بدو طریق بهت

اول بطریق عمل نموده در بین دقیقه تفاوت افتاده تا الکه دستور باشد اما طریق اول

ساعات ماده را اجزاء یکساعت حقیقی که هست ۵ ، ضرب نمودیم حاصل شد دائر	که و مح ثانیه
جزو آفتاب بود در نصف النهار مقدم بر یوم شنبه ۲۴ شهر مذکور	د و س
بعد آفتاب بود در شب از برج	نط دقیقه
ساعات نصف النهار مقدم بود	ه د
ساعات نصف النهار را در بعد آفتاب ضرب نمودیم حاصل ضرب شد	ه د س
پس که از عدد ساعات شب گذشته است قسمت کردیم خارج قسمت شد	سـ لط ثانیه
این خارج را بر تقویم نصف النهار آفتاب افزودیم شد تقویم آفتاب بوقت غروب یوم شنبه	د یو لط
چون ساعات گذشته از اول شب بر نظیر جزو آفتاب بوقت غروب که قسیم بود	ا یو لط
مطالع نظیر جزو آفتاب که به تعدیل ما بین السطرین عمل نموده بود	سـ نط دقیقه
دائر را بر این مطالع افزودیم شد مطالع طالع	لو . مح ثانیه

پس مطالع طالع را در جدول مطالع البروج بلد که اصفهان باشد مقوس

کردیم شد طالع در وقت مطلوب ا و ر یعنی ثور بیست درجه و هفده دقیقه

طالع وقت مطلوب است اما طریق ثانی که بعد مستقبل عمل نموده ایم در خصوص

طریق ثانی

ساعات گذشته از اول شب بود	ام و نقد
ساعات نصف النهار بدین مقدار بود	ه و
ساعات گذشته از اول شب را با ساعات نصف النهار جمع کردیم حاصل شد	ه ح
این مجموع از ساعات شبانروز بجهت ۷ اسقاط نمودیم باقی ماند	و ل
پس این ساعات بعد ... را در ... یک ساعت حقیقی ضرب نمودیم حاصل شد	ه ط ی ه
پس این حاصل را بادرجات نمودیم شد	[illegible]
جزو شمس بود در نصف النهار روز ... یکشنبه ۲۵	د ر ا
مطالع فلک مستقیم جزو آفتاب بنصف النهار روز ... مبتدأ از اول الجدی بود	ز ل ه
پس آن حاصل را که ... از مطالع فلک مستقیم جزو آفتاب اسقاط کردیم باقی ماند	ل ه
پس این باقیمانده را در جدول مطالع البروج بعرض اصفهان مقوس کردیم شد طالع در وقت مطلوب	ا و ر
۲ اما طریقه ثالث که ... نمودیم ساعات گذشته از اول شب بعد	ام
ساعات نصف النهار مقدم بود	ه و
جمع نمودیم شد ساعات بعد ماضی	ه
در اجزاء ساعات حقیقی که بود ۵ ضرب نمودیم حاصل شد	ا ه ل ع
پس این حاصل را بادرجات نمودیم شد	ق ل ع
مطالع فلک مستقیم جزو آفتاب بنصف النهار مقدم مبتدأ از اول الجدی بود	ز ل ه
این مطالع را با آن درجات که بود ق ل ع جمع نمودیم حاصل شد	شص ه ا ط
دوره را از او اسقاط نمودیم باقی ماند	ل
پس این باقیمانده را در جدول مطالع البروج بعرض اصفهان مقوس کردیم شد طالع در وقت مطلوب	ا و ر

و هرگاه خواسته شود که در دار الخلافه عمل نماید عدد مطالع البروج را بنحو مذکور از جدول اخذ نموده و همچنین ساعات نصف النهار را از آن جدول برداشته در باقی عمل تفاوت ندارد تمام شد این نسخه شریفه از روی خط مرحوم جنت مکان خاتم المهندسین استاد الکل فی الکل السید السند الفاضل میرزا محمد علی ... اعلی الله مقامه و رفع الله درجاته که بجهت جناب مستطاب عمدة الحکماء ... زبدة المهندسین الفاضل ... استاد الاعظم آقای آقا میرزا عبد الله ادام الله تعالی بقاءه بخط شریف خود شان رقم داشته بودند در شب ... جمادی ... سنه ۱۳۱۰ هجری در دار الخلافه طهران ... [illegible] ... استاد ... انا العبد الاقل ... الله ...

۱۳۱۰

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

نحمدك يا من جعل الارض مهادا، والجبال اوتادا، ونشكرك يا من بنى فوقنا سبعا شدادا، قصرت عن مساحة ساحة ملكوتك اذرع الاوهام والافكار، وحسرت عن قياس سرادقات جبروتك اصابع الافهام والانظار، كلما اخطر بالبال فهو نازح عن عتبة القدس والجلال، وجميع ما ارتسم في الخيال فمن سرادقات العزة بمراحل واميال صل على نبيك محمد مركز دائرة النبوة والرسالة، وقطب سماء الفتوة والبسالة، وآله الاطهار بروج فلك الامامة والولاية، ومطالع شموس الجلالة والهداية، وسلم تسليما كثيرا **وبعد** فان افقر عباد الله الغني بهاء الدين محمد العاملي عامله الله بلطفه واحسانه واذاقه حلاوة غفرانه، يقول بينما الخاطر يرتع في مسارح الانظار، ويسرح في مطارح الافكار، ويقتطف من ازهار الحقائق، ويغترف من انهار الدقائق، اذ وقع النظر القاصر، وعثر الخاطر الخاسر، على المبحث المشتهر في الاقطار، اشتهار الشمس في رابعة

النهار

النهار، اعني مبحث نسبة ارتفاع اعظم الجبال الى قطر الارض من شرح الجغميني للمحقق البرجندي حشره الله مع احبته يوم العرض، فوجدته قد حقق المقام وقد دقق الكلام على وجه لا مزيد عليه، ونهج نهجا لم يسبق اليه، حتى ادعى انه من علماء الاعصار، وان فضلاء الامصار واعتقدوا انه اتى بما لم يتنبه له المتقدمون، وتنبه لما غفل عنه المتأخرون، وكانوا يتعجبون من ان اولئك الائمة الاعلام كيف غفلوا عما هو المقصد الاقصى في ذلك المقام او اهملوا بيان ما هو العمدة في اثبات المرام، وقد كنت اعلم ان ادعائهم لذلك الكلام في غير موضعه، وتعجبهم من اولئك الاعلام واقع في غير موقعه، فهذا اوان ان اميط عن وجه المطلب نقابه، وازيل عن اصل المبحث حجابه، وابرز صحيح القول عن عليله، واميز بين دقيق النظر وجليله، شارحا كلام المحقق المذكور، شرحا ينشرح به الصدر في الورود والصدور، ناقدا فيه كلامه، موضحا مرامه، كاشفا لحجته، رافضا محجته، مبينا على مزيته، معينا ما صدر منه من ذرة، واما استار الاستتار عن خرائد فريدة كانت محتجبة الى الآن كاشفا نقاب الاحتجاب عن ابكار لم يطمثها انس قبلي ولا جان، هذا مع ان الفطنة خامدة، والقريحة جامدة، والروية كليلة، والبضاعة قليلة، والخاطر مشتت، والقلب مفتت، لما اصابه من مصائب لا يعرف بعيدها، وشدائد لا ينادى وليدها، فيا اهل الذهن الوقاد، والفكر النقاد، والطباع القويمة، والاوضاع المستقيمة، والخواطر المجتمعة، والافكار غير المتوزعة، منوا على مسكينكم، باصلاح ما تجدونه فاسدا، وترويج ما تجدونه كاسدا.

فاتقى بالنقص معترف. ومن بحر افضالكم مغترف. مبتلى بامر تحدث في الطبع كلالا. ونزع
بالنفس عن الحبوة ملالا. فالى الله المشتكى. واليه المفزع والملتجى. من زمان لا
يزال يرفع قدر الجاهلين. ويخفض رتبة اهل الفضل الى اسفل السافلين. سوق العلم
فيه كاسدة. ومتاجره فاسدة. وكتبه مهجورة. وزبره مقبورة. وآياته منه منسوخة وقلبه
منعكسة. وعمل اربابه باطلة. ومجالسه عاطلة. وحاميه ذليل. وناصره قليل. لكن
الجهل بضاعته نافقة. واعلامه خافقة. ومواطنه مشهودة. ومعاهده محمودة ومغانيها
عامرة. ومناهله غامرة. واصحابه مكرمون. واربابه معظمون. يتبرؤن من الفضل
واصحابه. ويتبرمون بالعلم وطلابه. الله يستهزئ بهم ويمدهم في طغيانهم يعمهون
اولئك كالانعام بل هم اضل سبيلا فذرهم يخوضوا ويلعبوا حتى يلاقوا يومهم الذي
يوعدون. وليت شعري الى كم يتعاقب الصبح والغسق. وتحول اهل الفضل الى هذا النسق
فتعالى الله من فضله ان يتصف العلم واهله. انه على ذلك قدير. وبتحقيق الرجاء
جدير. وها انا اشرع في المرام. متوكلا على الملك العلام. سائلا منه الهام التوفيق
واصابة الحق بالتحقيق. فاقول ان توضيح ما ذكره الماتن المحقق في هذا المطلب بحيث
يزول عنه نقاب الاحتجاب. فلا يبقى فيه شك ولا ارتياب. موقوف على ايراد مقدمات
ثلث المقدمة الاولى محيط كل دائرة ثلاثة امثال قطرها واكثر منه باقل من سبع القطر
لكن القدماء اخذوه سبعا تسهيلا للحساب قال ارشميدس في مقالته ان ذلك الكسر

اقل من السبع واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين انتهى فاذا كان المحيط معلوما
والقطر مجهولا قسمنا المحيط على ثلثة وسبع ليخرج القطر واذا كان المحيط مجهولا والقطر
معلوما ضربناه في ثلثة وسبع ليخرج المحيط ولما كانت الدرجة الواحدة الارضية على رأي
القدماء اثنين وعشرين فرسخا وتسعي فرسخ تضربه في ثلثمائة وستين يخرج محيط
الدائرة العظمى من الارض ثمانية آلاف فرسخ فاذا قسم ذلك القدر على ثلثة وسبع
يخرج قطر الارض الفين وخمسمائة وخمسة واربعين فرسخا وخمسة اجزاء من احد عشر
جزء من فرسخ اما المتأخرون فلما كانت الدرجة الارضية عندهم تسعة عشر فرسخا
الا تسع فرسخ كانت الدائرة العظمى عندهم ستة آلاف وثمانمائة فرسخ فقطر الارض
عندهم الفان ومائة وثلثة وستون فرسخا وثلثة اخماس فرسخ تقريبا واعلم
ان الفرسخ عند القدماء تسعة آلاف ذراع والذراع اثنان وثلثون اصبعا وعند
المتأخرين اثنا عشر الف ذراع والذراع اربعة وعشرون اصبعا والاصبع على كل من
الرأيين ستة شعيرات مضمومة البطون الى الظهور والشعيرة ستة شعرات من
ذنب البرذون فشعيرات الذراع عند القدماء مائة واثنان وتسعون وعند المتأخرين
مائة واربعة واربعون والميل ثلث فرسخ بالاتفاق فاذرعه ثلثة آلاف عند القدماء
واربعة آلاف عند المتأخرين كل منهما عنده فلا يلزم من هذا الاختلاف المبني في الكف
على الرأيين الاختلاف تفاوت الاذرع بتفاوت الاصابع فالميل على كل من الرأيين ستة

وتسعون الفا اصبع **المقدمة الثانية** اذا كانت اربعة اعداد متناسبة نسبة
الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع وان كان احد الوسطين مجهولا قسمت
مسطح الطرفين على الوسط المعلوم او نسبته منه فيخرج الوسط المجهول وان كان المجهول
احد الطرفين قسمت مسطح الوسطين على الطرف المعلوم او نسبته منه فيخرج الطرف المجهول
فان قيل نسبة الاربعة الى الاثنى عشر كنسبة اى عدد الى الخمسة فالمجهول احد الوسطين
فاقسم مسطح الطرفين وهو عشرون على الاثنى عشر فيخرج واحد وثلثان وهو المطلوب
ولو كان بدل الخمسة اثنين في المثال المذكور نسبت الثمانية الى الاثنى عشر فالثلثين
وهو المطلوب ولو قيل كنسبة الخمسة الى اى عدد فالمجهول احد الطرفين فاقسم الستين
على الاربعة فيخرج خمسة عشر وهو المطلوب وقد يتوصل الى استخراج المجهول اذا كان
احد الوسطين بطريق غير مشهور وقد يسهل العمل به في بعض الاحيان وهو ان تقسم
الوسط المعلوم على الطرف الاخير ونقول نسبة خارج القسمة الى المقسوم كنسبة الاول
الى المقسوم عليه فنسبة اجزائه او اضعافه مثلا اليه كنسبة اجزاء الى الاحد او اضعافه
الى المقسوم عليه فهو مقدس من ذلك الوسط المجهول لو قيل نسبة الاثنين ونصف الى
الثلثين كنسبة اى عدد الى الثلثة قسمت الثلثين على الثلثة فيخرج عشرة فنقول
نسبة العشرة الى الثلثين كنسبة الواحد الى الثلثة وهكذا نسبة اجزائها كنسبة اجزاء
فنسبة ربعها وهو الاثنان ونصف الى الثلثين كنسبة ربع الواحد الى الثلثة

وهو المطلوب

وهو المطلوب وقد يتصرف في هذا العمل لاجل التسهيل بتضعيف او تنصيف او بيان نسبة
اخرى ليتوصل بها الى النسبة المطلوبة ونحو ذلك **المقدمة الثالثة** نسبة الكرة الى الكرة
كنسبة القطر الى القطر مثلثة بالتكرير كما برهن عليه اقليدس في المقالة الثانية عشر من
كتاب الاصول فاذا كان قطر كرة ثلث قطر الاخرى فالصغرى ثلث ثلث ثلث الكبرى وهكذا
جميع الكسور مثلا اذا كانت كرة قطرها ذراعان والاخرى قطرها اربعة كانت الصغرى ثمن
الكبرى وقد تبين ايضا في المقالة الثامنة من كتاب الاصول ان نسبة مكعب عدد الى
المكعب عدد آخر كنسبة العدد الاول الى الثاني مثلثة بالتكرير مثلا الاثنان ربع الثمانية
ومكعبه ثمانية ومكعب الثمانية خمسمائة واثنا عشر والثمانية ربع ربع ربعها واذا اتقنت
هذه المقدمات على صفحة خاطرك فنقول المدعى على ما قصده التابع الفاضل من كلام القوم
ان نسبة كرة يساوي قطرها ارتفاع اعظم الجبال الى كرة الارض كنسبة كرة يساوي قطرها
سبع عشر شعيرة الى كرة قطرها ذراع اذ نسبة ارتفاع اعظم الجبال الواقعة في الربع المكشوف
عليها المستقر عليه استقرائهم وانتهت اليه آراؤهم الى قطر الارض على راى القدماء فان رايهم اقرب
الى الصواب كنسبة سبع عشر شعيرة الى الذراع ولما كان الذراع مختلفا فيه كما عرفت في المقدمة
الاولى فخصصنا بقولنا هو اربعة وعشرون اصبعا عند المتاخرين ويجيء في ذيل البحث بيان ان نسبة
فيما اذا لم يكن الامر او اخذ القطر والذراع على راى واحد والمراد بارتفاع الجبال الخط الممتد
من قلته عمودا على سطح الافق الحسي وسنشير الى كيفية استعلام ذلك وذلك لانهم اي

اقلّ من نسبة ارتفاع اعظم الجبال الى القطر ما قلنا من ان القوم الذين تصدّوا لاثبات هذه
الدعوى ذكروا ان قطر الارض على ما وجده المتقدمون الفان وخمسة واربعون فرسخا تقريبا
وانما قال تقريبا لانه يزيد على ذلك بخمسة اجزاء من احد عشر جزءا من فرسخ كما قلنا في المقدمة الاولى
وكان حساب ارشميدس في تحقيق ابعاد القمرين المعروفة لكنه قطر الارض هو معرفة الدرجة التي
عليها بان يؤخذ ارتفاع القطب الشمالي مثلا بالاسطرلاب ونحوه من آلات الارتفاع ثم يتوجه
خط نصف النهار بالدائرة الهندية او غيرها ويخرج طويلا ثم يسار على سمته شمالا او جنوبا من
غير انحراف عنه اصلا او نعرف عدم الانحراف بان ينصب على سمته اعلام متباعدة كالقصب ونحوها
بحيث يكون الناظر من كل منها الى ثانيها على محاذاة ثالثها وهكذا ويسار الى ان يرتفع القطب
او ينحط بمقدار درجة واحدة ثم يمسح ما بين الموضعين فهذا مقدار الدرجة الارضية فيضرب في
ثلثمائة وستين ويخرج القطر كما عرفت في المقدمة الاولى وذكروا ان ارتفاع اعظم الجبال
بل اعظم ارتفاعات الجبال فرسخان وثلث فرسخ وذكروا ان هذا الجبل هو جبل دماوند بين
الري وطبرستان وفي كتاب مسالك الممالك انهم صعدوا الى قلته في خمسة ايام وخمسة
ليال فوجدوا قلته ارضا مستطيلة رملية نحو مائة جريب وفي كتاب عجائب المخلوقات ان
جميع ما يطير في الجو لا يبلغ اعلاه وطريق معرفة ارتفاع الجبال ونحوه مما يتعذر الوصول
الى مسقط حجره ان نقف على ارض مستوية بقربها وننظر بالاسطرلاب معلقا وننظر
رأس المرتفع من ثقبتي العضادة بحيث تقع شظيتها الثمانية على خط من خطوط الظل

المرسومة

المرسومة على ظهر المجرة من الاقدام او الاصابع ونعلم موقفك ثم نحرك العضادة الى ان يزيد
قدم او اصبع او ينقص ثم نتقدم ان زاد ونتأخر ان نقص الى ان نبصر رأس المرتفع مرة اخرى
من الثقبتين ثم نمسح ما بين موقفيك ونضرب الحاصل في سبعة ان كنت وضعت الشظية
على ظل الاقدام وفي اثني عشر ان كنت وضعتها على ظل الاصابع واحفظ الحاصل وزد عليه قدر
قامتك فالمجتمع هو ارتفاع الجبل او المرتفع ولما كان احد طرق بيان نسبة الارتفاع المذكور
الى القطر هو بيان نسبة جزء من اجزائه اليه فرضنا الارتفاع المذكور خمسة امثال نصف فرسخ
وبينوا نسبة خمسة امثال نصف فرسخ الى عدد فراسخ القطر ليعلم نسبة الجملة اليه فذلك
هي اي الارتفاع المذكور اعني فرسخين وثلث خمسة امثال نصف فرسخ تقريبا
ولعشرة ونحوه كذلك تسهيلا للعمل وانما قال تقريبا لانه خمسة امثال ينقص بسدس ما اذا
اردنا ان نعرف ان نسبة خمسة انصاف فرسخ اعني فرسخين ونصفا الى القطر الارضي
كنسبة اي عدد الى عدد شعيرات الذراع قلنا فذلك طريقان الاول طريق اهل
الحساب المشار اليه في المقدمة الثانية وهو ان نقول نسبة اثنين ونصف الى
الفين وخمسمائة وخمسة واربعين كنسبة عدد مجهول الى مائة واربعة واربعين
فالمجهول احد الوسطين فنضرب اثنين ونصفا الذي هو احد الطرفين في مائة واربعة واربعين
اعني الطرف الآخر يحصل ثلثمائة وستون فنقسمه على عدد فراسخ القطر وهو الفان
وخمسمائة وخمسة واربعون اعني الوسط المعلوم يخرج السبع تقريبا اذ الخارج

من قسمة عليه سبعة بالتقريب كما يعلم من هذا الجدول فظهر ان نسبة ارتفاع اعظم
الجبال الى القطر كنسبة السبع اعنى سبع من شعيرة الى عدد شعيرات الذراع وهذا
الطريق هو الطريق الكلى الذى يستنبط به كثير من المجهولات العددية واما الطريق
الثانى المشار اليه فى المقدمة الثانية ايضا وهو الذى يسهل العمل به فى بعض الاوقات
وخصص بالذكر للتسهيل على من ليس له قدم راسخ فى فن الحساب فهو المشار اليه بقوله
ثم افهم يتبينوا ان نسبة نصف فرسخ الذى هو خمس ارتفاع اعظم الجبال تقريبا الى قطر
الارض كنسبة خمس سبع من شعيرة الى ذراع تقريبا ليظهر من ذلك البيان ان نسبة ارتفاع
اعظم الجبال الذى هو خمسة امثال نصف فرسخ الى قطر الارض كنسبة سبع من شعيرة الى
ذراع وهذا ذراع ولما كان المنسوب نصف فرسخ والمنسوب اليه عدد فراسخ القطر الى التصحيح
وكانت النسبة الى الكسر اسهل معرفة والمنسوب اليه ايضا نالنا ايضا بان ضعفوا عدده
ثم نسبوا النصف اليه كان نسبة النصف الى الثلثة التصحيح مثلا يجعلها ستة انصاف
ونسبة النصف الى الستة بالسدس وذلك البيان بان قسموا ضعف فراسخ القطر
وهو خمسة آلاف وتعرف على عدد شعيرات الذراع كما فى الحاشية فخرج الضعف
ليحصل المجانسة بين نصف الفرسخ وبين قطر الارض الذى هو خمسة آلاف وتعرف
نصف فرسخ انتهى حاصل ما ذكرناه وقد يقال انما اختاروا قسمة الضعف ليكون
خارج القسمة صحيحا فيكون النسبة اسهل اذ الخارج من قسمة فراسخ القطر سبعة عشر

ونصف

ونصف وهو اى عدد شعيرات الذراع مائة واربعة واربعون حاصل من ضرب عدد
اصابع الذراع وهى اربعة وعشرون فى عدد شعيرات الاصبع وهى ستة لان الاصبع
ست شعيرات معتدلة مضمومة بطون بعضها الى ظهور بعض فخرج من القسمة خمسة
وثلثون وانما قال بالتقريب لان الخارج خمسة وثلثون وثمن وتسعان كما يظهر من
هذا الجدول اذ الباقى تحت الخطوط الفواصل خمسون ونسبته الى المائة والاربعة
والاربعين ثمن وتسعان اذ ثمنها ثمانية عشر وتسعها ستة عشر ولان نسبة
خارج القسمة الى المقسوم كنسبة الواحد الى المقسوم عليه ابدا اذ القسمة طلب عدد
نسبته الى المقسوم كنسبة الواحد الى المقسوم عليه مثلا الخارج من قسمة اثنى عشر
على اربعة ثلثة ونسبتها الى الاثنى عشر بالربع وهى كنسبة الواحد الى الاربعة ربع
نسبة خمسة وثلثين وهو خارج القسمة الى عدد ضعف الفراسخ وهو المقسوم كنسبة
الواحد الى عدد شعيرات الذراع وهو المقسوم عليه اعنى نسبة شعيرة واحدة الى الذراع
وهى نسبة نصف ثمن تسع التسع اليه اذ تسع المائة والاربعة والاربعين ستة عشر ونصف
ثمنها واحد اقول ونحن اذا عرفنا ان نسبة الخمسة والثلثين الى ضعف القطر
كنسبة الشعيرة الى الذراع سهل علينا ان نعرف نسبة ارتفاع اعظم الجبال الذى
هو اثنان ونصف الى فراسخ القطر كنسبة اى جزء من الشعيرة الى الذراع ولا نحتاج فى
ذلك الى نسبة نصف الفرسخ الى القطر وذلك بان نقول نسبة الخمسة والثلثين

الى ضعف القطر كنسبة نصفيهما وهو سبعة عشر ونصف الى القطر واذا كانت نسبة الميل
كنسبة جزء من شعيرة الى الذراع يكون نسبة سبعة اليه كنسبة سبع جزء من شعيرة الى الذراع
وكان ارتفاع اعظم الجبال وهو اثنان ونصف سبعا من سبعة عشر ونصف فيكون
نسبته الى القطر كنسبة سبع جزء من شعيرة الى الذراع وهذا مما لا مرية فيه ومشايخ القوم
لم يجعلوا بيان نسبة نصف الفرسخ وسيلة الى بيان نسبة ارتفاع اعظم الجبال الى كل
ضعف القطر بل قسموا نصفه على عدد شعيرات الذراع ليخرج سبعة عشر ونصف ثم
يقولون نسبة السبعة عشر ونصف الى القطر كنسبة سبع جزء من شعيرة الى الذراع كان اسهل
واخصر وهذا لما بينوا ان نسبة خمسة وثلثين الى ضعف القطر كنسبة الواحد الى شعيرة
الذراع وكانت مساواة نسبة بين عددين لنسبة اخرى بين اخرين يستلزم مساواة نسبة اجزاء
احد الاولين الى العدد الآخر لنسبة تلك الاجزاء من احد الاخرين الى العدد الآخر كما هو مبين في موضعه
لزم ان يكون نسبة كل جزء من خمسة وثلثين الى ضعف فرسخ القطر كنسبة ذلك الجزء من شعيرة
الى الذراع ولذلك لما كان بل يكون نسبة خمس سبع وخمسة وثلثين وهو الواحد ان سبعها
خمسة الى ضعف فرسخ القطر الذي هو خمسة الاف وتسعون وهذه النسبة التي بعينها
نسبة نصف المنسوب الى نصف المنسوب اليه اعني نسبة نصف فرسخ الى نصف القطر اذ نسبة الاضعاف
كنسبة الانصاف كنسبة خمس قد لا يكون اي بل يكون النسبة المذكورة كنسبة خمس سبع من
شعيرة الى الذراع لما عرفت من مساواة نسبة كل جزء من الخمسة والثلثين الى ضعف الفرسخ

لذلك الجزء

لذلك الجزء من الشعيرة الى الذراع واذ قد ثبت مساواة نسبة نصف الفرسخ الى القطر
لنسبة خمس سبع الشعيرة الى الذراع وكان ارتفاع اعظم خمسة انصاف فرسخ فقد ثبت
المطلوب وهو ان نسبة ارتفاع اعظم الجبال الى القطر كنسبة سبع جزء من شعيرة الى الذراع
ولهذا افاد المحشي وجعله نتيجة لذلك فقال فنسبة ارتفاع اعظم الجبال الذي هو خمسة
امثال نصف فرسخ بالتقريب الى قطر الارض كنسبة سبع جزء من شعيرة الى الذراع لظهور
ان اذا كان نسبة النصف كنسبة خمس السبع كان نسبة خمسة انصاف كنسبة مجموع السبع
وهذا واضح غني عن البيان وهي اي نسبة سبع جزء من شعيرة الى الذراع نسبة الواحد
الى القدر ثمانية اذ الذراع القدر ثمانية سبع شعيرة ولما كانت نسبة اعظم الجبال
الى الارض كرة الى كرة لا سيما اقل بكثير عن نسبة ارتفاعه الى قطرها اعني من نسبة الواحد
الى القدر ثمانية لما من نسب المقدمة الثالثة من ان نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر
الى القطر مثلثة بالتكرير اراد الشارح الفاضل ان يبين ذلك فان القوم لم يبينوا
مع ان بيانه مهم جدا في اثبات ما هو بصدده من قلة التفاوت الذي يلزم منه ذلك
اي من كون نسبة ارتفاع اعظم الجبال الى قطر الارض كنسبة سبع جزء من شعيرة الى الذراع
مع ملاحظة ما سبق في المقدمة الثالثة من كاية التثليث بالتكرير ان يكون نسبة
كرة قطرها ذلك الارتفاع وهو فرسخان ونصف الى كرة الارض كنسبة كرة قطرها سبع جزء من
شعيرة الى كرة قطرها ذراع وهي اي نسبة حجم احد الكرتين المذكورتين الى حجم الاخرى

النسبة ثمن شعيرة وثمانية اسباع شعيرة

اقول يكثر من نسبة الارتفاع الى القطر اعنى نسبة الواحد الى الف الف الف بتكرار لفظ الالف
ثلث مرات واربعة وعشرين الف الف بتكرار لفظ الالف مرتين ومائتين واثنين وتسعين
الف وخمسمائة واثنى عشر كتبت فى الحاشية وذلك لان نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر
الى القطر مثلثة بالتكرار اى كنسبة مكعب القطر الى مكعب القطر انتهى وتوضيحه بعد ما
ذكرناه ان مكعب الواحد واحد ومكعب الحاصل من ضرب الالف والثمانية فى نفسه اعنى الف الف
وستة عشر الفا واربعة وستين هكذا ا ه من ضرب المربع المذكور فى الالف والثمانية
هو العدد المذكور ويكتب بالارقام الهندية بعشرة رقوم هكذا ١٠٢٤١٩٢٥١٢ وانما
اثبت عدد المذكور بالرقوم بعد ذكره باللفظ محافظة وصونا له عن تطرق التغيير اليه
ووقوع الزيادة والنقصان فيه ودفعا للتوهم ان تكرار لفظ الالف ثلث مرات اولا ومرتين
ثانيا لعله بعض وقع من الناسخ وصورة الضرب هكذا كما لا يخفى على من له دربة بضم
الدال وسكون الراء على وزن خطبة وهذا فى الاصل العادة والمراد بها هيهنا الحذق
والمهارة فى علمى الهندسة والحساب فاذا تنزلنا الى الجبل المعهود الذى هو
هو اعظم الجبال الى المسبع اعنى سبع عرض شعيرة منزلة الكرة اى فرضناهما كرتين
ونسبنا حجم الاولى الى كرة الارض وحجم الثانية الى كرة قطرها ذراع يكون نسبة
حجم اعظم الجبال الى كرة الارض كنسبة حجم سبع عرض شعيرة الى حجم كرة قطرها
ذراع وهذا امر لا يعبؤ به ولا يخفى ان كلامه هذا لما اشتمل على ما سبق تقديره

وذلك اى

وذلك اى ولانه يلزم من كون نسبة الارتفاع الى القطر كنسبة السبع الى الذراع
ان يكون نسبة كرة قطرها ذلك الارتفاع الى كرة الارض كنسبة كرة قطرها السبع الى
كرة قطرها الذراع وقع فى عبارة كثير من المحققين كتبت فى الحاشية كاستاد الكل
فى الكل المحقق الطوسى طاب ثراه فى التذكرة والعلامة فى التحفة ما يدل بظاهره
لا بصريحه كما ستقف عليه عند نقله على ان نسبة حجم كرة الجبل الاعظم
كرة الارض كنسبة حجم كرة السبع الى حجم كرة الذراع فى كلامه اى اهملوا تماثل النسبتين
المذكورتين بين اجرام تلك الكرات على ما بيّنته فى بحث الابعاد والاجرام مع انهم لم
يبيّنوا فى المبحث المذكور الا تماثل النسبتين اللتين ذكرناهما اولا وهما نسبة ارتفاع
اعظم الجبال الى قطر الارض ونسبة سبع عرض شعيرة الى الذراع واما النسبتان
الاخيرتان وهما نسبة الحجمين الى الحجمين فلم يتعرضوا لبيانهما مع ان بيانهما اولى لعدة
فى اثباتهم لما هم بصدد اثباته من عدم خروج الارض بالجبال العظيمة عن الكروية الحسية
اذ به يظهر ان نسبة اعظمها الى كرة الارض فى غاية الحقارة ونهايته حتى كان الارض
لم يخرج به عن الكروية الحقيقية فضلا عن الخروج عن الكروية الحسية هذا وانا
اذكر عبارة المحقق الطوسى فى التذكرة واردفه بكلام العلامة فى التحفة لينكشف
لك حقيقة الحال ثم اورد ما يخطر بالبال الكثير الاختلال متوكلا على الكبير المتعال
فاقول قال المحقق الطوسى قدس الله روحه فى الفصل الاول من الباب الثانى

من التذكرة ان جبلا يرتفع نصف فرسخ يكون عندها يعني عند الارض كخمس سبع عرض
شعيرة عند كرة قطرها ذراع بالتقريب يتبين ذلك عند الوقوف على مساحة الارض
ان شاء الله تعالى ثم قال العلامة ايضا في اخر الفصل الاول من الباب الرابع من الكتاب المذكور
واما ما وعدنا في صدر الكتاب بيانه وهو معرفة نسبة جبل يكون ارتفاعه نصف
فرسخ الى قطر الارض فالوجه فيه ان نضعف فراسخ قطر الارض فيصير خمسة آلاف وتسعين
فرسخا ويكون نسبة نصف فرسخ الى القطر كنسبة الواحد الى هذا العدد ثم ناخذ
شعيرات الذراع وهي مائتان واربع واربعون ونقسم ذلك المبلغ عليها فيخرج خمسة
وثلثون ويكون نسبة جزء منها وهو خمس سبع عرض شعيرة الى الذراع كنسبة نصف
فرسخ الى القطر انتهى كلامه نور الله تربته ورفع الله رتبته وقال العلامة ايضا
مع احتياطه في الفصل الاول من الباب الثاني من التحفة ان نسبة اعظم الجبال على
الارض وهو ما ارتفاعه فرسخان وثلثا فرسخ اليها كنسبة سبع عرض شعيرة الى كرة قطرها
ذراع تقريبا يتبين ذلك عند الوقوف على مساحة الارض ان شاء الله تعالى ثم قال
في المبحث الثاني من الفصل الاول من الباب الرابع من الكتاب المذكور واما ما وعدنا
بيانه في صدر الكتاب من كون نسبة جبل ارتفاعه فرسخان وثلث الى كرة الارض
كنسبة سبع عرض شعيرة الى كرة قطرها ذراع فالوجه فيه ان فرسخين وثلثا خمسة
امثال النصف فرسخ بالتقريب الذي نسبته الى قطر الارض كنسبة خمس سبع عرض

شعيرة الى الذراع

شعيرة الى الذراع لان نسبة نصف فرسخ الى القطر كنسبة الواحد الى ما ضعف فراسخ
القطر وهو خمسة آلاف وتسعون اذ نسبة الانصاف كنسبة الاضعاف وكان
ثلاث للخارج من قسمة العدد على شعيرات الذراع وهي مائتان واربعة واربعون خمسة
وثلثون ونسبة الواحد الى المقسوم عليه كنسبة الخارج الى المقسوم يكون نسبة عرض
شعيرة بل خمس سبعها الى الذراع كنسبة خمسة وثلثين بل خمس سبعها الى العدد الذي
اعني كنسبة الواحد اليه بل نصف فرسخ الى القطر وهو المطلوب انتهى كلامه واقول
ثم ما نقل القوشجي من اجمال النسبتين الاخيرتين اللتين تصدى الشارح الفاضل لبيانهما
وثم ما نقل المحقق الطوسي وتلميذه العلامة في التحرير لهما ايضا فانه في هذا
المقام مما لا يخفى ولا يعني في بعض ما يستطلع عليه ولكن بعد تحقيق الحال يجب
تفصيل هذا الاجمال فاصغ باذن قلبك لما يتلى عليك من المقال ولكن ممن يعرف
الرجال بالحق لا الحق بالرجال اعلم ان مما تشهد به الفطرة السليمة وتذعن له الفطنة
القويمة ان خروج الكرة عن الكروية الحقيقية واتصافها بالكروية الحسية انما هو بسبب
اقطارها بالطول والقصر وكون شيء يسير يقصر عن ادراكه حس البصر يعني خرج
بعض من سطحها عن التناسب الكروي اما بالقرب الى مركزها وهو المعبر عنه بالتقعير
والانخفاض واما بالبعد عنه وهو المعبر بالنتوء والارتفاع فقد تفاوتت حينئذ
اقطارها وانحرفت عن الكروية الحقيقية آثارها لكنها لا تخرج عن الكروية الحسية

اذ كانت التفاوت المذكور حقيراً يسيراً بل لا يبقى فضلا عن كونه بلغ شأناً كثيراً ولا ريب
ان التضاريس الواقعة في الارض من الجبال لخروجها عن الكروية الحقيقية وعرف
القوم انها لم يخرج بذلك عن الكروية الحسية اذ التفاوت بين اقطار كرة الارض المتوهمة
لولا الجبال او غير المتوهمة بالنسبة الى مقدار قطرها حقير جدا لا يظهر اثره للحس
البصري ولا للاحساس بكرويتها اصلا لان قطر الارض الفان وخمسمائة وخمسة
واربعون فرسخا واعظم تلك الجبال ارتفاعا ما يبلغ ارتفاعه فرسخان وثلثا فرسخ
فتفاوت الاقطار التي بتلك المقادير لا ريب انه في غاية القلة وفي غاية الاحتقار لا
يظهر اثره للبصائر ولا للابصار اذ هو كتفاوت اقطار كرة قطرها ذراع بسبع عرض
شعيرة كما سبق اليك بيانه فلاح عليك برهانه فكما ان التفاوت الحاصل في تلك الكرة
لا يخرجها عن الكروية بهذا التفاوت القليل كذلك التفاوت المذكور في الارض يكون
عند الاحساس بكرويتها ايضا من ذلك القبيل فلا يخرج نظره عن الكروية الحقيقية
فضلا عن خروجها عن الكروية الحسية واذا لم يخرج الارض عن الكروية بذلك الجبل
الاعلى فلا يخرج بغيره من الجبال بالطريق الاولى لان كل منها اقل ارتفاعا منه بحسب الفرض
وان كان بعضها ازيد امتدادا في سمت الطول او العرض اذ تزايد اظلال الجبال بكروية
الارض انما هو بحسب ازدياد الارتفاع الموجب لزيادة تفاوت الاقطار وتناقص اظلالها
بذلك بحسب تناقص ارتفاعها الموجب لقلة ذلك المقدار فلو فرض ان شخصا ارتفع

في الهواء

في الهواء الى ان يحصل له ان يحس بكروية الارض في كل ما ازداد ارتفاعا انتقص احساسه بارتفاع
الجبال عن سطحها حتى يؤدي الحال الى ان يزول احساسه بارتفاع الجبل وكلما كان منها اقل
وان كان اعظم حجما فان الاحساس بارتفاعه يزول قبل زوال الاحساس بارتفاع ما هو
اعظم ارتفاعا منها وان كان اصغر حجما وهكذا يتدرج زوال الاحساس عن الاقل ارتفاعا
الى ما يزيد عليه بقليل الى ان ينتهي الى اعظمها ارتفاعا فاذا زال الاحساس به فقد زال
الاحساس بكل التضاريس فحينئذ سطح الارض في تناسب التحديب متشابه التقبيب
ليس للارتفاع ولا للانخفاض فيه نصيب وقد تقرر بالاستقراء ان اعظم الجبال ارتفاعا
ما هو ارتفاعه فرسخان وثلثا فرسخ ولا شك ان الشخص المرتفع اذا احس بكروية الارض يكون زوال
احساسه بارتفاع جميع الجبال قبل زوال احساسه بارتفاع ذلك الجبل كما سبق وان كان
بعض تلك الجبال اعظم حجما منه بكثير فان الجبل الذي حجمه اعظم وارتفاعه اقل يزول الاحساس
بارتفاعه كما قلنا قبل زوال الاحساس بارتفاع ما هو اعظم ارتفاعا منه وان كان اصغر حجما فان الخط
لا تقصر في الاحساس به قبل الخط الاطول اذ لكل شيء نهاية بالنسبة الى مقداره واذا كان
لم يبصر كما ينبغي او قليل بين ففي هذا المرء نظراته كلما كانت نسبة ارتفاع الجبل الى قطر الارض
اعظم كان مخرجها عن الكروية اكثر فانه تزايد الجبل في البعدين لا يضر بزيادة الطول
والعرض اذ انما تقصر فيهما مع بقاء ارتفاعه على حاله لا يوجب زيادة الاظلال بكروية
الارض كما انما قصرنا هذا الحسب في انما هو مطمح نظر القوم في هذا المقام اعظم الجبال

استقامة لاعظمها حجماً فنسبوا ارتفاعه الى قطر الارض ولم يلتفتوا عن آخرهم الى نسبة
حجمه من حجمها اصلا لعلمهم بان الجبل الذي ارتفاعه فرسخان وثلث فرسخ وزاد في بعد يكاد
الى انصار اضعاف ما هو عليه لان كان اخلال بكروية الارض كاخلال الشعيرة على
من غير زيادة ولا نقصان فهكذا لم يلتفتوا الى وضع كرة ولا نصفه والبيان ان نسبة
حجم الكرة الارض حينئذ اقل من نسبة ارتفاعه الى قطرها بكثير على ما يقتضيه قاعدة
التثليث بالتكرير لان ذلك مما لا مدخل له في هذا المقام ولا ثمرة له يراد في اتمام
المرام انكاد خل لقلة نسبة الحجم من الحجم في تقليل ما يخرج به الارض عن الكروية فان المخرج
لها عنه ذلك هو تفاوت اقطارها بارتفاع اعظم الجبال وهو لم ينقص شيئا يعتد به لا محال
بل هو باق على حاله لسهولة دون الجبل كرة اما لا اسيما كان نسبة الكرة الى الكرة مثلثة
بالتكرير اما دع نظر الكلام القوم من له بصيرة نقاد لعبارة والمحققة تقيد
قصيرة لم يبق له ريب فان المحقق الطوسي وتلميذه العلامة لم يقصدا نسبة حجم الجبل
الى حجم الارض بل انما ارادا نسبة الجبل من حيث ارتفاعه الى الكرة الارض من حيث قطرها
من حيث قطرها انه قد ذكر كل منهما ما عدا في صدر الكتاب ما تصدق فيما اتى المحقق
للاجرام من غير شك ولا ارتياب بعض من انهما لها وضع الجبل كرة وضمنه حجم الكرة
الارض ناش من عدم تفطنهم لقلة النسبة على تلك الفرض تحقيق ان يتبين عليه
ان بعض الفضلاء ثم فان مسئلة التثليث بالتكرير من اشهر المسائل وعند ليلها ف

اظهر للا يلي

اظهر للا يلي ولكن لما لم يكن لها دخل فيما نحن فيه ضرب عن ذلك المحققان منها صفحاً
وطويا عن استعمالها كشحا الا ترى كيف ذكرها القوم جميعا في مبحث الاجرام الذي يلي
فيه لاجل انها تستعمل في قطر القمر ونسبوا الى قطر الارض ثم قالوا نسبة جرمه الى جرمها كنسبة
قطره الى قطرها مثلثة بالتكرير واما في هذا المبحث فقد اهملوا انا اتخذ هاهنا ادعو لعلها
نسيا منسيا اوقائع الفاضل شكر الله سعيه احمل كلامهما على خلاف مرادهما كما ثبت
نسبة ارتفاع الجبل الى قطر الارض اكثر بكثير من نسبة حجمه الى حجمها انكالاوكنسبة الواحد
الى الف وثمانية والثانية كنسبة الواحد الى العدد المكثر المرقم في الشرح وزن الجبل
المذكور كرة و نسبة حجمه الحجم كرة الارض وبين ان هذه النسبة اقل بكثير من نسبة قطره
الى القطر ومنها انه بهذا العمل كان قلة النسبة الحجمية تصير كرة الارض اقرب الى الكروية
الحقيقية فيعترض على القوم في عدم بيان ذلك وتلوحها الله ونصها ثانيا غفل
عن ان المخرج لها عن الكروية باق على حاله لم ينقص بهذا العمل اصلا ولم يدر ان اتمه هذا
الفن وخصوصا ذينك المحققين الذين كل منهما زين الدهر وحيد العصر اعلى شأنا
وارفع مكانا عن ان يغفلوا اجماعا هو العمدة في اثبات المرام او يهملوا ما هو الحري بالذكر
في هذا المقام ولم يعرف ان اطباق القوم باسرهم الى عصر القائل على عدم التعرض لذلك
الامر المهتم به لا بد له من سبب اي سبب وهذا مما يقضي منه العجب فتامل فانه
بالتامل حقيق وبالله التوفيق ولنرجع الى عبارة الشرح واعلم ان ما ذكرناه من

تساوی النسبتین و هو نسبة ارتفاع اعظم الجبال الی القطر و نسبة سبع عرض الشعیرة الی
الذراع لا یصح علی الاطلاق اذ فی کل من القطر و الذراع اختلاف بین القدماء و المحدثین
فی الزیادة و النقصان کما مر و الاحتمالات اربعة الاول ان یؤخذ الذراع علی رای
المحدثین و القطر علی رای القدماء الثانی ان یؤخذا معا علی رای القدماء و الثالث
ان یؤخذا معا علی رای المحدثین الرابع عکس الاول و هو ان یؤخذ القطر علی رای المحدثین
و الذراع علی رای القدماء و الحکم بتساوی النسبتین المذکورتین لا یمکن صحته علی کل من
هذه الاحتمالات الاربعة بل انما یصح علی الاحتمال الاول و هو ما اخذ الذراع علی رای المحدثین
اعنی اربعا و عشرین اصبعا التی هی مائة و اربع و اربعون شعیرة و القطر علی رای القدماء
اعنی الفین و خمسمائة و اربعین فرسخا کما اشرنا الیه بل کما صرح به بعض المحققین و لو اخذناهما
علی رای واحد بعینه کالاحتمال الثانی و الثالث او عکسنا الامر بان اخذنا القطر علی رای المحدثین
و الذراع علی رای القدماء کما فی الاحتمال الرابع لتغیرت النسبة او لم یکن نسبة الارتفاع الی
القطر کنسبة السبع الی الذراع بل یکون کنسبة جزء اعظم من السبع الی الذراع و کیف لا و تغیر نفس
نسبة الارتفاع الی القطر اذ تغیر النسبة المذکورة انما یکون علی الاحتمال الثالث و الرابع فقط
علی ما نوضحه و اما علی الاحتمال الثانی فنسبة الارتفاع الی القطر بحالها لم یتغیر و انما تغیرت
نسبة جزء الشعیرة الی الذراع لا تحیینئذ الطول ثم انه یتبین تغیر النسبة علی کل من الاحتمالات
الثلث و شرح بیان ذلک انا مثلا لو اخذناهما او اخذنا کلا من القطر و الذراع علی رای القدماء

لکان نسبة

کان نسبة الارتفاع الی القطر و هی نسبة الواحد الی الف و ثمانیة اعظم بکثیر من نسبة سبع
عرض الشعیرة الی الذراع اعنی ذراع القدماء لان نسبة سبع عرض الشعیرة الی الذراع نسبة الواحد
الی الف و ثمانمائة و اربعة و اربعین حاصلة من ضرب شعیراته فی سبعة اذ الذراع عندهم ای عند
القدماء اثنان و ثلثون اصبعا فهی مائتان و اثنان و تسعون شعیرة و لا ریب ان نسبة الواحد
الی الف و ثمانیة اعظم بکثیر من نسبته الی الف و ثمانمائة و اربعة و اربعین فان التفاوت بینهما
ثمانمائة و ستة و ثلثون و اما معرفة کون نسبة الارتفاع الی القطر کنسبة اجزاء من الشعیرة
الی الذراع علی هذا الرای فطریقه ان نجعل الاربعة المتناسبة نسبة الاثنین و ثلث هو
عدد فراسخ القطر کنسبة عدد مجهول الی مائة و اثنین و تسعین عدد شعیرات الذراع فالمجهول
احد الوسطین فنقسم مسطح الطرفین الی الوسط المعلوم لیخرج الوسط المجهول بان نضرب
عدد شعیرات الذراع فی الارتفاع لیحصل اربعمائة و ثمانیة و اربعون و نقسمه الی عدد فراسخ
القطر بالکسر تقریبا اذ الخارج من قسمة فراسخ القطر علیه قریب من الستة کما یظهر من هذا
الجدول و ان اعتبرت الارتفاع فرسخین و نصفا لما ارتفعت مسطح الطرفین و هو اربعمائة و ستة
و سبعون الی فراسخ القطر بما یقاربه الکسر ایضا و اما بالطریقة التی عمل بها القوم للتسهیل
فنقسم عدد فراسخ القطر علی مائتین و اثنین و تسعین عدد شعیرات الذراع یخرج ثلثة عشر و ربع
بالتقریب فنسبة الخارج من القسمة الی المقسوم کنسبة الواحد الی المقسوم علیه فنسبة الثلثة عشر
و ربع الی القطر کنسبة شعیرة واحدة الی عدد شعیرات الذراع بل نسبة اربعة اجزاء من ثلثة و خمسین

جزء من الخارج وهي نسبة الواحد الى القطر كنسبة اربعة اجزاء من ثلثة وخمسين جزء من عشرين
شعيرة الى شعيرات فيكون نسبة ثلث فرسخ الى فراسخ القطر كنسبة جزء وثلث جزء من الاجزاء
المذكورة من عشرين شعيرة الى الذراع ونسبة ارتفاع الجبل الذي هو سبعة امثال ثلث فرسخ
الى القطر الارض كنسبة تسعة اجزاء وثلث من الاجزاء المذكورة من عشرين شعيرة الى الذراع وهي
قريبة من السدس واذا اعتبرنا الارتفاع فرسخين ونصفا كما مر قلت فيكون نسبة نصف
فرسخ الى فراسخ القطر كنسبة جزئين من الاجزاء المذكورة من عشرين شعيرة الى الذراع وهو تقارب
الاولى واشار الى الاحتمال الثاني بقوله وكذا يكون نسبة الارتفاع الى القطر اعظم من نسبة
سبع عرض شعيرة الى الذراع لو اخذنا الذراع والقطر معا على راي المحدثين لان نسبة سبع عرض
الشعيرة الى الذراع عندهم كنسبة الواحد الى الف وثمانية ونسبة الارتفاع اذا اعتبر فرسخين
ونصفا الى القطر كنسبة الواحد الى ثمانمائة وخمسة وستين وثلثة اخماس اذ القطر عندهم
اي عند المحدثين على ما ذكره العلامة صاحب التحفة الفان ومائة واربعة وستون فرسخا
ونسبة الارتفاع اليه كنسبة الواحد الى ما ذكرناه اذ الواحد خمس الاثنين ونصفا وذلك العدد
خمس فراسخ القطر الخارج من قسمته على خمسة وستين وثلثة اخماس ولا ريب ان نسبة
الواحد اليه اعظم من نسبته الى الف وثمانية الا ان التفاوت بين نسبة سبع عرض شعيرة الى
الذراع اعني نسبة الواحد الى الف وثمانية ونسبة الارتفاع الى القطر على هذا الراي يكون اقل
منه على راي القدماء اذ التفاوت في النسب فرع تفاوت المنسوب اليه وتفاوت المنسوب اليها

على هذا الراي

على هذا الراي اقل منه على راي القدماء واما الاحتمال الرابع فقد اشار اليه بقوله ولو
عكسنا الامر بان اخذنا الذراع على راي القدماء والقطر على راي المحدثين لصارت
التفاوت بين نسبة سبع عرض شعيرة الى الذراع ونسبة الارتفاع الى القطر فاحشا
زايدا على التفاوت بينهما على راي القدماء لان نسبة السبع الى الذراع نسبة الواحد
الى الف وثلثمائة واربعة واربعين حاصلة من ضرب القطر في سبعة ونسبة الارتفاع
الى القطر نسبة الواحد الى ثمانمائة وخمسة وستين وثلثة اخماس كما مر لكن هذا
التفاوت الفاحش لا يوجب شيئا بما ذكرناه في صدر المبحث من ان نسبة التضاريس
الى الارض اصغر بكثير من نسبة الشعرة الى البيضة يعني ان هذه التفاوت وان كان فاحشا
لكن لا يجعل نسبة تلك التضاريس الى كرة الارض قريبة من نسبة الشعرة الى البيضة بل تلك
النسبة باقية على ما كانت عليه من كونها اقل منها بكثير هذا وقد يوجد في هذا المقام
حاشية منسوب الى الشارح الفاضل وهذا لفظها يعني ان ما ذكرناه ثانيا من ان مساوات
النسبتين انما يصح اذا اخذنا الذراع على راي المحدثين والقطر على راي القدماء لا يوجب
تقريبا لما ذكرناه اولا من مساوات النسبتين بل هو امر تحقيقي وفيه رد على صاحب التحفة
حيث قال في مباحث مساحة الارض بعد بيان مساوات النسبتين بما ذكره المحقق فيه
تقريب لان فراسخ القطر على راي القدماء وشعيرات الذراع على راي المحدثين انتهت
الحاشية وفيه بحث عن العلامة بانه اراد ان ما ذكر في بيان مساوات النسبتين

تقريبي

لما لا نجبنا على اخذ القطر على اى حال لم يدل على تساديهما تحقيقاً لا عند القدماء ولا
عند المحدثين بل التساوى المذكور على كل من الرأيين تقريبى تنبيه وانما اطنبنا الكلام
فى هذا المقام زيادة على ما ذكره الائمة الاعلام فى بيان ذلك المرام ليكون كالمبنا
تفصيلاً لما اجمله وتنبيهاً لما اغفلوا عنه ولم ينبهوا او تنبهوا له ولكن اهملوه مع انه
غير حقيق بالاهمال او لعمرى لقد افرط الشارح الفاضل فى التشنيع على بعض المحققين كما
ترى وقد عرفت بما تلوناه ان تشنيعه منعكس عليه وبضاعته مردودة اليه وان
المحققين المذكورين برآء من الغفلة والاهمال والله اعلم بتحقيق الحال
والحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على خاتم النبيين وآله
الطاهرين وسلم تسليماً صورة خط المؤلف تمت الرسالة
على يد مؤلفها الفقير الى الله تعالى بهاء الدين
محمد العاملى عفى الله عنه بمحروسة اصفهان
سنة [illegible] من الهجرة النبوية

۱۳۱۰
قد فرغت من تحرير هذه الرسالة فى ليلة الاربعاء الثانى من شهر محرم الحرام من سنة
۱۳۱۰
عشر وثلثمائة بعد الالف من الهجرة النبوية عليه وآله الاف الثناء والتحية حين
اقامتى ببلد الخلافة القاهرة صانها الله عن الآفات والبلية سيما عن الحوادث القهرية
وانا العبد المذنب الطاهر الجابلقى اسد الله المشهور بالنجم المازندرانى عفى الله عنه

[illegible]

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

هذه المقالة مقالة الحسن بن سوار في الآثار المتخيلة في الجو من البخار المائي وهي ا
لهالة والقوس والشموس والقضبان قال الحسن بن سوار لما كانت جميع الامور
التي لها علل ومبادي انما يعرف حق المعرفة على ما يجب بعد العلم بمباديها وعللها وكانت
الهالة والقوس نوع من الآثار التي تظهر في الجو كالقضبان والشموس من الامور التي لها
علل واسباب ينبغي ان كنا نريد اتقان العلم ان نذكر اولا عللها ومباديها ولما
كانت اسباب هذه وعللها منها قريبة ومنها بعيدة رأينا ان نبدأ بذكر الاسباب
التي هي الاسباب القريبة منها ليكون ما قصدناه من هذا النظر بطريق احكم
وايضاح ما نحوناه منها اجل وافضل ولا يتباعد فوتنا التباعد الذي يخرج به من
القصد اللائق بالنظر الطبيعي واذ تجاوزناه الايضاح والافهام لبعض الامعان
الذي يستحق معه العذر بل يقتصر على ما يظنه كافيا في بلوغ غرضنا بتوفيق الله

وتحديده فنقول

وتحديده فنقول انه قد تبين في كتاب الكون والفساد ان الاسطقسات لجميع الاشياء
الفاسدة اربعة النار والهواء والماء والارض وان كل واحد من هذه الاسطقسات
يستحيل الى الآخر ايضا وليس الكل فقط بل الجزء وان الجزء المستحيل من احدها الى الآخر في
حال استحالته وقبل ان يصير الى ما اليه يستحيل يكون شيئا متوسطا فيما بين ما منه استحال
وما يستحيل اليه ويستحيل وهو الذي يسمى بخارا فلذلك قالوا ان الاسطقسات يستحيل بعضها
الى بعض بتوسط البخار اعني بان يصير اولا بخارا ثم الى ما هو هكذا اذا استحال الى النار
يستحيل اولا بخارا وهو الذي يسمى بخارا دخانيا والجزء من الماء اذا استحال الى الهواء
يصير اولا بخارا يسمى بخارا مائيا فجميع الآثار العارضة في الجو حادثة من هذين البخارين
اعني الدخاني والمائي ولما كان قصدنا في هذه المقالة من جميع الآثار العارضة في
الجو الكلام في الهالة والقوس والآثار المعروفة بالشموس والقضبان ينبغي ان نذكر
من اي البخارين يحدث فنقول ان كلها حادثة عن البخار المائي والدليل على ذلك انها
لا يظهر الا متوسطا للغمام ومقدار ما يكون في الهواء رطوبة وهذا حكم البخار المائي فهي
هذه اذن انما هي من البخار المائي ولما كانت الآثار الحادثة عن البخار المائي منها ما هو موجود
بالحقيقة على ما يرى مثل الغيم والمطر والثلج والندى وما اشبه ذلك ومنها ما ليس هو
موجودا بالحقيقة على ما نشاهد بل هو خيال يتخيله البصر كما يتخيل في المرايا الصورة التي
ليست في الوجود على ما هي تحدد ويتخيل في المرآة كالمرايا التي ترى الوجه على خلاف ما هو

والمنظور اليه فيها على غير ما هو به وحينئذ ينظر هل الآثار التي قصدنا الكلام فيها اعني
الهالة والقوس والشميس والقضبان من الامور الموجودة ام من التخيل. فاقول ان
الذي يظهر من كلام ارسطاطاليس وسقولاذس واذلومقرودوس انهم يعتقدون
انها خيال يحدث عن انعكاس القوة الباصرة من الغمام الى النير وانها انما يختلف بحسب
انواع انكسار البصر والاماكن التي منها يكون ذلك الانكسار وذلك انه اذا كان
الغمام الذي ينعكس منه البصر موضوعا بين النير والبصر وانعكس البصر منه من
جميع جهاته على مثال واحد الى النير كانت الهالة واذا كان الغمام موضوعا على مقابلة
النير وكان البصر موضوعا على مقابلة النير وكان البصر موضوعا بينهما على خط واحد
وانكسر البصر من الغمام الى النير كانت القوس واذا كان الغمام على جانب النير وانعكس
البصر الى النير كانت الشميس والقضبان فهذا ما يراه هؤلاء في ظهور هذه الآثار
فاما الاسكندر فانه يلزم من كلامه ان يكون شكل الهالة امرا موجودا وكونها مستقبلا
من عند هذه الآثار خيالا يظهر للبصر بتوسط الغمام كما يظهر الخيال في المرايا وهو ان الهالة
لو كانت امرا موجودا لوجب ضرورة اما ان تخلو من مسامتة القمر لها لسرعة حركته وليس
يوجد خلو من مسامتته فليست اذا امرا موجودا وايضا لو كانت الهالة امرا موجودا
لم يكن دايرة على التحقيق اذ الطبيعة تعجز عن احداث شكل مستدير في غاية التحقيق
كالشكل التعليمي والهالة دايرة على التحقيق كما تبين فيما بعد فليست اذن امرا موجودا

وايضا لو كانت

وايضا لو كانت الهالة امرا موجودا لم تكن نظاما واحدا فليست اذن امرا موجودا فاما
ان القوس خيال فان ذلك يتبين من ان القوس اذا كانت ظاهرة فحجبت الشمس عنها
بغمام مار بين القوس وبينها بطلت القوس فاذا بانت تلك الغمام عن محاذاة القوس
والشمس ظهرت القوس بهيئتها فهذا دليل بينة على ان ظهور القوس في الغمام كظهور الشبح
في المرآة وايضا مما يقوي هذا الرأي ويعضده ان القوس غير خارجة عن الغمام لا في
نفس الغمام وهذا يكون على ما يقوله بطليوس اذا كانت الغمام غليظة شديدة التكاثف
والاسكندر يحكي ان فيلسوفا كان من اهل المحدثين يقول الدليل على ان القوس حادثة من انعكاس
البصر هو انا كيف تحركنا اذا كانت القوس ظاهرة رأيناها معنا فان تحركنا يمنة رأيناها
يمنة وان تحركنا يسرة رأيناها يسرة وهذا خاص بالامور المتخيلة لان القوس لو كانت امرا
موجودا قائما بذاته لم ينتقل بانتقالنا ولو كانت يكون بخلاف حركتنا فيكون اذا انتقلنا
يمنة يسرة واذا انتقلنا يسرة يمنة وايضا فانا اذا دنونا من القوس عملا ربما دنت هي
ايضا منا بمثل ذلك المقدار ومثل ذلك المقدار ومثال ان يكون بيننا وبينها في المثل الف
ذراع فتقرب نحوها مائة ذراع فيحصل بيننا وبينها ثمانمائة ذراع وهذا خاص بالامور
المتخيلة التي يكون في المرايا فانا كلما قربنا منها الناظر صورة الشبح في المرآة تقربت صورته
فبمقدار ما قرب منها فذلك الحال في القوس حاصل فهذا المجموع ما يكون للامور المتخيلة لا محالة
ومما يشهد لهذا القول ويصدقه القوس العارض تحت السراج في ايام الشتاء اذا كانت

الهواء فيه نداوة فانه يرى حول نفسه رطوبة او يبصر ضعيفا فانه يرى حول السراج دوائر الوانها
متفرقة وذلك ان الدخان الذي يرتفع من السراج يصير كالمرآة فيمنع البصر من لحظ النير
على استقامة فينعكس من المرآة اعني البخار المتصاعد من السراج الى النير فيجيء الهالة
فتخيل كالدائرة فيها تفرج فاذا احترق او قرب من النير لم ير تلك الدوائر وكذلك
اذا نظرنا الى الشمس وحدقنا اليها تحديقا شديدا ثم غمضنا اعيننا رأينا الوانا
قوسية بعد تغميض اعيننا وذلك انا نرى اولا لونا احمر ثم كراثيا ثم ارجوانيا
ثم لا نرى شيئا فاذا كان من الجائز ان يتخيل كهيئة القوس خيالا لا يستند الى
وجود لم يمنع مانع ان يكون هذا جائزا في القوس الحادثة عن الغمام واذا كان
جائزا فيها ثم تبين من امور خاصة بها انها خيال حكمنا بانها خيال وكذلك الحال
ايضا في الاثار المعروفة بالشموس والقضبان فهذا مبلغ ما يقول من ان هذه الاثار
خيال وقد اورد بعض المفسرين احتجاجا لبعض الناس يروم ان يبين به ان الهالة
ليست خيالا بل اثرا موجودا قائما بذاته ثم بين فساده وعدلنا عن ايراده كراهة التكثير
لان الامر يرجع بعد ذلك الى ما قلناه من ان هذه الاثار خيالات لا امور موجوده
قائمة بذواتها كالغيم مثلا والجليد والمطر وما يجري هذا المجرى من الاثار العارضة
في الجو الموجودة بانفسها واذ كان قد تبين ان هذه الاثار متخيلة على النحو الذي
يتخيل امورا ما في المرايا وكانت الاشباح المرئية المتخيلة على هذا النحو اما ان يكون

بنحو الانعكاس

بنحو الانعكاس واما بنحو الانعطاف وقد يرى بنحو الانعكاس ما يرى بتوسط المرايا الصقيلة
المكاثفة وقد يرى بنحو الانعطاف ما يرى بتوسط الاشياء الرطبة كالاشياء التي نراها
في الماء فيجب ان نبحث عن اي هذين النحوين رؤية الاثار بنحو الانعكاس او بنحو الانعطاف
فنقول ان الاسكندر يقول ان الهالة تكون بنحو الانعكاس والقوس بنحو الانعطاف
وينكر اولمقيودورس هذا القول ويقول انه قد غلط في ذلك وان الحق
هو ان هذه الاثار انما ترى بنحو الانعكاس لا بنحو الانعطاف والدليل على ذلك ان
الهالة والقوس لو كانا بنحو الانعطاف لقد كان ينبغي ان نرى النير المعظم مثلا او الشمس
اكبر مما هو لان الاشياء التي ترى بنحو الانعطاف يرى مقدارها اكبر مما هو بالحقيقة وليس
يرى النير عند حدوث الهالة او القوس اكبر مما نراه اذا لم يكن الهالة او القوس فليس اذن
بنحو الانعطاف فهما بنحو الانعكاس وايضا فان القوس لو كانت بنحو الانعطاف
لوجب ان يكون الغمام موضوعا بين البصر والشمس وان يكون القوس ظاهرا لانه من شأن
الاشياء التي ترى بنحو الانعطاف ان يكون الاشياء الرطبة بين البصر والمنظور اليه وليس
هذه حال القوس لان القوس يحتاج في ظهورها الى ان يكون البصر موضوعا بين الغمام
والنير فليس يكون القوس اذن بنحو الانعطاف وكذلك ايضا الحال في الشموس والقضبان
لنا فقد بان بان هذه الاثار كلها انما يكون عن انعكاس البصر عن البخار المائل
الى النير واذ قد تبين ذلك فلنجعل الامر العام لها كلها فانا نأخذ في البحث عن كل واحد

منها على انفراده وبدأ بالهالة اذ كانت بحق التقديم اشرف شكلها اذ هو مستدير
ولو حقق لرتبها لكان تقديم الكلام فيهما انفع في بيان ما يحتاج اليه من امر القوس فالمباحث
التي يجب ان يبحث عنها في امر الهالة هي ان يبحث عن كونها وعن اسباب الامور اللاحقة
بها اما البحث عن كونها فهو ان يبحث لم يظهر دائرة واما عن اسباب الامور اللاحقة بها فهو
ان يطلب لم تكون على الاكثر دائرة وعلى الاقل قطعة من دائرة واذا كانت قطعة من دائرة
فانها اما ان يكون اكثر من نصف دائرة واما اقل من نصف دائرة ولا يكون نصف دائرة
على التحقيق ولم يظهر حول الشمس والقمر وحول الكواكب النيرة وكونها تحت القمر اكثر
وتحت الشمس على الاقل وفي القليل تحت واحد من الكواكب النيرة وما العلة في ظهورها
بالليل اكثر من ظهورها بالنهار ولم يكن ابدا ما القريب من دائرة نصف النهار ولا يكون
في احد الافقين دائما وما بال يكون دالة على المطر او الصحو او الريح وما السبب في انه
لم يكون في المواضع القريبة من الارض ولا في العالية عنها ولم ترى في وسطها كالخالية
من البياض ما هو دون الدائرة التي يليها سواد فهذه هي المباحث التي بحث عنها ارسطاطاليس
في امر الهالة وقد يبحث عنها مباحث اخر وهي ما العلة في انا قد نراها مستديرة والقمر
غير ممتلئ من الضوء منثلم فانا قد رأيناها مستديرة والمضيء من القمر اقل من نصفه
ولم نرها هالات كثيرة وكيف حدوث ذلك فان ارطاميدوروس يقول انه رأى في بعض الاوقات
سبع هالات ولم اذا كانت اكثر من واحدة لم يكن مقدارها مقدارا واحدا بل مختلف

فيكون القريبة

فيكون القريبة الينا اكبر من التي يليها فهي المطالب التي يجب ان نطلبها في الهالة
وقبل تلخيص الكلام في كل واحد منها ينبغي ان يبحث لم سميت هالة فنقول ان الهالة
باليونانية والسريانية مشتق من الاستدارة والاحاطة فان اسمها باليونانية
وبالسريانية فاشتقوا لها الاسم من معنى موجود لها وهو الاستدارة
وهو احق المعاني بها وهو الاحاطة اي لانها تحيط بالنير من جميع جهاته فلنأخذ الآن في
البحث عن كونها وهو البحث الاول من المطالب التي عددناها فنقول انه قد تبين مما تقدم
ان الهالة انما تكون من انعكاس البصر عن الغمام الى النير الموضوع على سمت الغمام الذي صح
تحت النير اذا كانت الهالة مرتبة بان يكون صقيلا املس متكاثفا مضيئا اذ اجزاء
صغار جدا مستوية اللون اعني ان يكون لونها واحدا والى البياض ما هو مختلفة الوضع
اختلافا يكون به الاجزاء القريبة منا اعلى من الاجزاء الثانية عنا فبقدرها يكون الخطوط
التي تقع بين ابصارنا وبينها متساوية فهذه هي الاشياء التي يحتاج الى وجودها في
الغمام لظهور الهالة اما الصقالة فليعكس البصر عنها واما التكاثف فلئلا ينفذ فيها
وينصرف ولا ينعكس عنها واما الاشفاف فليقع بها البصر عند الانعكاس ولا يضعف
واما صغر الاجزاء فليتقبل لون النير ولا يقبل شكله واما استواء اللون في البياض فلئلا
يحدث الوان مختلفة مثل الاحمر والاخضر والبنفسجي كما يعرض في القوس واما اختلافها
في الوضع اعني اختلاف ثباتات اجزائها فيكون الخطوط التي بين البصر وبين الغمام كلها التي

ينعكس من هذه الخطوط الى النيّر كلّها متساوية فانّ على هذا الوجه يكون حدوث الدائرة
كلّ واحد منها متساوى الاضلاع وذوات رأسين احدهما البصر ورأس الآخر النيّر وقاعدتها
الغمام فيكون هذه القاعدة لا محالة مستديرة بيان ذلك انّا اذا تصوّرنا خطًّا
خارجًا من نقطة البصر الى النيّر على استقامة ثمّ تصوّرنا انّه قد خرج من نقطة البصر خطوط
الى الغمام وانّ كلّ واحد منها انعكس الى النيّر فانّه يحدث عند ذلك مثلّثات كثيرة
متساوية قاعدتها كلّها واحدة وهى الخطّ المستقيم الذى تصوّرنا خارجًا من البصر الى
النيّر واضلاعها الخطوط التى من البصر الى الغمام والتى من الغمام الى النيّر وهذه الخطوط
متساوية اعنى انّ الخطوط التى من البصر الى الغمام مساوٍ بعضها بعضًا والتى من الغمام الى
النيّر متساوية بعضها لبعض فاذا كان هذا هكذا فانّ الخطّ المارّ برؤوس المثلّثات التى
عند الغمام هو دائرة اضطرارًا فعلى هذه الجهة الهالة دائرة فهذا هو البيان التعليمى
فى ذلك فامّا الطبيعى فانّ الذى يقوله ثاوفسطس فى ذلك هو هذا قال انّه
يحدث عن ضوء النيّر فى الغمام الرقيق اللطيف حركة موجية مثل ما يعرض فى الماء عند
قذف الحجر وانّه يحدث حول الحجر حركة مستديرة وايضًا فانّ الشعاع الخارج من النيّر شأنه
ان يلطّف الهواء المحاذى له فهو يلطّف ما يحاذيه من الغمام الذى فيه يكون الهالة وكما
لطف الجزء المحاذى للنيّر فلطف ما حوله فيرى كالدائرة ومثال ذلك ان ينفخ نافخ
ترابًا موضوعًا على تحت فيشقّ الموضع الذى ينفخ فيه ويجتمع الغبار المنكسر فى المواضع

المحيطة بالموضع

المحيطة بالموضع الذى يحدث دائرة فهذا هو ما يقوله ثاوفسطس فى ذلك فامّا الاسكندر
فانّه يحكى انّ القدماء بيّنوا انّ الغمام جسم كرىّ عميق واذا وقع عليه ضوء النيّر الذى على
مسامتته بان كان الدائرة لانّه يحدث فى الكرة قطعًا وكلّ قطع يحدث فى الكرة فهو دائرة
فهذا ما يقوله الاسكندر فى ذلك فهذه هى الاسباب الموجبة لكون الهالة دائرة فامّا
السبب فى انّها فى الاكثر دائرة وعلى الاقلّ جزء دائرة فهو انّ الغمام الذى فيه يظهر الهالة
حال جميعه حال واحدة من التكاثف والملاسة والاشفاف والجزء فى الذى بيّنّا
آنفًا فلانّه اذا كان جميعه حال واحدة فهذا هو لذلك على الاكثر ما ينعكس البصر من جميع جهاته
الى النيّر على حال واحدة فيكون لذلك دائرة على الاكثر وعلى الاقلّ جزءً من دائرة لانّها
امّا ان يكون جزءً من دائرة لانّ البصر ينعكس من بعض الجهات لاختلاف اجزاء الغمام فهذا
هو على الاقلّ اعنى اختلاف اجزاء الغمام الذى هو هالة وامّا العلّة فى انّها اذا كانت
جزءً من دائرة لا يمكن ان يكون نصف دائرة على التحقيق فهو انّ الخطوط المنعكسة لا يكون
على التحقيق متساوية للخطوط التى لا ينعكس بل يكون احدها ازيد فلا يجب نصف دائرة
فلا يوجد نصف دائرة على التحقيق وامّا لِمَ لا يكون تحت النيّر فانّ العلّة فى ذلك
انّه يحتاج فى ان يكون دائرة الى ان ينعكس البصر عن الغيم من جميع جهاته وهذا لا يتمّ
الّا بعد ان يكون موضوعًا تحت النيّر وامّا السبب فى كونها تحت القمر على الاكثر وتحت
الشمس على الاقلّ فهو قوّة اسخان الشمس فانّ القوّة اسخانها تحلّل القوام الذى يحدث فيه

منه الهالة بأكثر من تخييل القمر إياه فلهذه العلة يكون تحت القمر على الأكثر وتحت
الشمس على الأقل وأمّا العلة في حدوثها تحت الكواكب الثابتة فهو في الغاية في ضعف
ضوئه لبعده وصغر المقدار من البخار المجتمع تحته فلأن لهذه الأحوال لها يكاد أن يمتنع
من أن يكون تحته هالة فإنّ بعده وصغر المرآة التي ينعكس عنها البصر يمنع البصر
الذي ينعكس إذا انعكس ضعف لبعد المسافة وأيضاً فإنّ ضعف ضوئه يمنع من أن
يحدث في البخار المجتمع شبيه ما يفعله القمر من الحركة الموجبة في البخار تخلخلاً وأن يكون
الهالة تحت الكواكب الذي يكون البخار لطيفها تأثر من ضوء الكواكب الثابتة الذي يتأثر به
البخار المجتمع تحت القمر واجتماع مثل هذا البخار تحت الكواكب إنما هو في النزر فهذا ما انتشر
في ذلك وأمّا العلة في أن كونها بالليل أكثر من كونها بالنهار فهو أنّ البخار
الذي يكون منه الهالة كونه بالليل أكثر من كونه بالنهار لقوة برد الليل على النهار وكذلك
كونها بالليل أكثر من كونها بالنهار وأمّا لم يكون أبداً بالقريب من دائرة نصف النهار
فهو أنه لا يمكن أن يظهر في الأفق ملوّناً فالدائرة المقيدة دون كبرها فإنّ كبرها
يمنع من أن يكون في الأفق فلا يستر الأفق شيئاً منها والذي ظهر أنّ العلة في
ذلك هو أنه قد تبيّن أنه يحتاج في كون الهالة أن يكون النيّر مسامتاً للغمام لا مقابلاً له
وأن يكون البصر تحته أو مقابل للنيّر بالجملة فإنه ينبغي أن ينظر في كون الهالة أن يكون
النيّر ومركز الهالة والبصر على خط واحد وهذا لا يمكن أن يجتمع مع هذه الهيئة إلا

بأن يكون النيّر

بأن يكون النيّر قريباً من خط نصف النهار لأنّ الغمام يجب أن يكون تحته فلا يظهر إلا
في هذا الموضع فأما أيّ هالة دالة على المطر أو على الصحو أو الرياح فإنا نقول فيه هكذا إنما
يكون دالة على المطر إذا انبثت واسودّت ودالة على الصحو إذا تلاشت واضمحلت
وتكون دالة على الرياح إذا انخرقت فإنّ الريح يكون من الجهة التي يكون فيها الانخراق
فإن كان من الجهة الشمالية كانت الريح شمالية وإن كانت من جهة الجنوب كانت
جنوبية وعلى هذا يجري الأمر في الجهات الأخر والعلة في ذلك أما في دلالتها على المطر
إذا انبثت واسودت فهو أنّ تبلدها وسوادها يدل على أنّ البرودة قد قويت وكثفت
الغمام وعقدته وأنها ستقوى على إحالته إلى الماء وأما في دلالتها على الصحو إذا
تلاشت واضمحلت فهو أنّ اضمحلالها يدل على أنّ الحرارة قد قويت ونفشت الغمام وحللته
وأما في دلالتها على الريح فهو أنه لما كانت الهالة من الغمام وكان ابتداء حركة
الريح فهو أنه لما كانت الهالة من الغمام وكان ابتداء حركة الريح من فوق على ما قد
تبيّن في الكلام في الرياح وحينئذ يكون الغمام الذي يتأثر بحركة الرياح أوّلاً فإذا
انخرقت الهالة علمنا أنّ انخرامها إنما هو بحركة الغمام الذي إنما ظهور الهالة منه
وأنّ حركته إنما هي لتحريك الريح إياه فعند انخرام الهالة يعلم أنّ ريحاً تهبّ وأنها
هي من الجهة التي منها الانخرام لأنها هي الذي صادم الريح أوّلاً وأما العلة في أنها
إنما تكون خاصة في المواضع القريبة من الأرض فهو أنّ الرياح لما كانت وجودها

انما هو من فوق كانت حركتها فوق اقوى من حركتها الى الاسفل والغمام الذى يكون
فيه الهالة لا يثبت في الرياح فتكون الهالة اذن انما يكون في المواضع التى ليس الرياح
فيها كثير قوة فكونها اذن في المواضع القريبة من الارض وهى الاكثر وفى العالية على
الاقل فقد يجوز ان يكون العلة في ذلك ان المواضع القريبة من الارض هى بعيدة
من الهواء المتحرك والبعيدة منها قريبة من الهواء المتحرك لان حركة الهواء يبطل ظهورها
فاذن هى تظهر في المواضع القريبة من الارض لبعدها عن الهواء المتحرك فهذا ما نقوله
في ذلك واما لم يرى وسطها كالخالى في الدائرة يليها سوداء فان الاسكندر يقول
ان العلة في ذلك ان شعاع النير اذا وقع على الغمام لشدة حرارته يحلل تلك المواضع
من الغمام الذى يقع عليه فيصير وسطها خاليا فمن هذا الموضع يتبين انه لا يمكنه
يرى ان وسطها خال بالحقيقة وان لونها متحرك بها لطرح ضوء النير الغمام ولما له
صفاء لون النير فاما مقبودورس فانه يقول ان العلة في ذلك ان محور المخروط
هو افضل الخطوط التى يصل من اقطار النير الى البصر مع ان النير من قرب فلا يصل في ادراكه
وينفذ في الغمام لقوته فيرى هذا الموضع شديد الاستضاءة ولذلك نراه واما باقى
الخطوط التى يتوهم خروجها من البصر الى النير فانها لا تمر اليه على الاستقامة وانما يقع
عليه بعد ان ينعكس من الغمام اليه فيبعد المسافة فلا نرى الذى من هذا الموضع شديد
الاستضاءة كما نراه من المحور فكذلك يكون داخل الهالة كالخالى والدائرة التى يليها

سود لبياضها لان البياض اذا كان موضوعا الى جنب شىء هو اقل بياضا منه ارى
القليل البياض اسود واما السبب في كون الهالة والقمر متمما لتسبيغه الذى
يكون عند الهالة يعتبره فان شعاع القمر لما كان هلاليا فاذا يقع على الغمام يحدث
فيه حركة موجية كما يحدث الحجر عند سقوطه في الماء مثل هالة ناقصة وربما ايضا فانه
ضوءه لما وقع على الغمام والغمام شكل كرة مجتمعة فقد يحدث فيه قطعا كل قطعة يحدث
ذكرة فانه يحدث دائرة على ما قلنا آنفا واما السبب في حدوث الهالات الكثيرة
فهو انه يكون سحائب كثيرة موضوعة بعضها فوق بعض مرافقة في ان يكون في كل
واحدة منها هالة فتظهر هالات كثيرة بعدد السحائب التى يمكن فيها ان يكون منها هالات
واما لم يرى القريبة منها اكبر من البعيدة فهو ان المنظور اليه كلما كان قريبا من البصر
رؤى اكبر مما بعد لان القريب منا نراه بزاوية اكبر من الزاوية التى يرى بها البعيد وما
نراه بزاوية اكبر نراه اكبر وقد شاهدنا مثل ذلك في المرايا التى ينعكس منها ان المنظور اليه
لما نراه اكبر كلما قربنا المرآة واصغر كلما بعدت عنا وهذه هي المباحث التى يضمنا البحث
عنها في امر الهالة وهذا مبلغ ما نقول في ذلك بقول بسيط اذ كنا عازمين ان نبحث عنها
بحثا اشد استقصاء في الفصل الثالث من هذه المقالة عند تقرير الكلام في سطوح المرايا فيها
فلنأخذ الآن في الكلام في القوس فنسلك فيه المسلك الذى سلكناه في امر الهالة في السابقة
بحسب ما يليق بما قصدناه من هذا الفصل فنقول ان القوس لا يكون دائرة تامة بل قطعة من دائرة

اما نصف دائرة واما اقل من نصف دائرة فقط لانها لا يكون اكبر من نصف دائرة البتة
فاذا كانت الشمس في احد الافقين كانت القوس نصف دائرة واذا كانت مرتفعة عن الافق
كانت اقل من نصف دائرة لكن دائرة القطعة التي هي اقل من نصف دائرة اكبر من
دائرة القطعة التي هي نصف دائرة وهي اعني القوس على الاكثر ذات ثلثة الوان الاول
منها وهو الذي في الخارج الذي يلي السماء احمر كلون البر والثاني هو الذي لونه كراثي
والثالث وهو دون الذي الكراثي مما يلي الارض ارجواني وهذا اللون اعني الارجواني
وهو لون يشبه دم السرطان البحري المعروف بالجلاز ولانه يصبغ به الثياب
الارجوانية التي يلبسها ملوك الروم وهي تقارب اللون البنفسجي الذي عندنا فهذا قلت
على الاكثر لانه قد يظهر احيانا بين اللون الاحمر والكراثي لون آخر الى الصفرة ما هو الوان
القوس مفردة بالقوس لا يوجد شيء من الامور المعمولة بالصناعة مثلها لان الالوان
التي تركبها الصناعة انما يكون بالمزج من مخالطة الاسود والابيض والوان القوس
لا يحدث بالمزج على هذا الضرب الذي يحدث بالصناعة فلذلك لا يمكن المصورين
ان تفعل امثالها وقد يظهر احيانا قوسان معا وكل واحدة منهما ذات ثلثة الوان
على النحو الذي ذكرناه في الواحدة لكن وضع الوان القوس الخارجية بالعكس من
وضع الوان القوس الداخلة فان ذي دورها الخارج الذي يلي السماء ارجواني والذي يليه
نحو الارض كراثي والذي يتلو هذا احمر وهو حدود القوس الداخلة الخارج الذي

يلي السماء احمر

يلي السماء احمر فيصير والذي يليه نحو الارض كراثي والذي يتلو هذا ارجواني فيكون الذي او لون
كالاحمر ان في القوسين احدهما موضع الاخر بعض قوس يتلوها في كل واحدة من القوسين
الكراثي ثم الارجواني فعلى هذا الوصف يكون وضع الوان القوسين اذا ظهرتا معا ومع
ان وضع الوان القوس الخارجة فقط بالعكس من وضع الوان القوس الداخلة هي اقل اشراقا
من الوان القوس الداخلة والقوس في الشتاء في الايام القصار يظهر في اي وقت كان
من النهار فاما في الصيف فانها لا يظهر في اي وقت كان من النهار وذلك انه لا
يمكن ان يكون في انتصاف النهار فهذه هي الاحوال اللازمة للقوس والتي تشاهد فيها
ونحن منذ نبتدي بتكلم في كل واحد من هذه الامور ونبين سببه ونضع علته ونبتدي بالكلام
في الوان القوس اذ كانت هي التي تصدم الحس اولا ونلغاه والفحص اشد تشوقا الى معرفة
سببها فنقول انا قد بينا ان القوس حادثة عن انعكاس البصر من الغمام الى الشمس
الموضوع على مقابلته فاما كيف ذلك وعلى اي نوع فهو انه من المقربة ان البصر ينعكس
عن كل جسم صقيل مثل المرآة فاذا وقع عليه ودي في المرآة وما لم يقع عليه لم ير في المرآة
والماء عند تكونه في السحاب وحين يقارب ان يصير ماء بالفعل وبعد مصيره ماء بالفعل
جسم صقيل فالبصر ينعكس عنه فاذا وقع عليه من المنظورات رآه فيه وما لم يقع عليه
لم يره فيه والعيان يشهد لذلك ويصدق به فانا نرى صورنا في الماء الموجودة عندنا
والكواكب وجملة السماء عند نظرنا اليها لان بصرنا ينعكس ويقع عليها فنراها فيه

ومن المرايا ما يرى شكل الشيء ولونه ومنها ما لا يرى شكل الشيء بل لونه فقط وهذه هي
المرايا التي في نهاية الصغر التي لا يمكن البصر المنعكس عنها ان يحيط بالمنظور اليه ويؤدي
فيه شكله ولونه وهذا يكون اذا كان مقدار الماء قطرات كثيرة يحتمل ان يرى فيه الشكل
واذا انقسم الماء الى اجزاء في نهاية الصغر وكان البصر المنعكس عنها لا يحيط بالمنظور اليه
ادى لون الشيء ولم يؤد شكله والدليل على ذلك ان القطر الواقع من المجاذيف عند مسير السفن
فانا نرى فيها اذا كانت على مقابلة بعض الكواكب ضوء الكواكب ولا نرى شكله وكذلك
ايضا اذا قابلنا الشمس والقينا او رششنا الماء بايدينا ما ظهر لنا لون الشمس في ذلك القطر
ولم يؤد شكلها واذا كان ذلك كما بيّنا فانه تبيّن مما بينّاه ان الغمام اذا استحال الى بخار وجد
فيه الماء اجزاء صغار في تلك الصغار ووقف حيث بين الصغر وضعف عن حركة الهواء
وثبت على حال واحدة وكان الغمام على مقابلة النيّر انعكس البصر عن كل واحد من هذه
الجملة التي هي كالمرآة الى النيّر فيحتمل الضوء ولا محالة لصغر تلك المرايا لم يحتمل الشكل فان
تلك المرايا موضوعة بعضها الى جنب بعض وكل واحدة منها يقبل لون النيّر ولا يقبل شكله
صار المجتمع منها جملة مرئية كالشيء المتصل وكون الذي يعد كل واحدة انعكاس بهذه المرايا
وتجاوزها اذ هي التي يعطي اللون لتلك الجملة فعلى هذا الوجه يحدث رؤية القوس عن انعكاس
البصر عن الغمام الذي هذا صفته واذا كان موضوعا على مقابلة النيّر والبصر بينهما واما
اذا كان الامر على خلاف ذلك فانه لا يكون القوس فاما العلة في اختلاف الوان القوس

فيتضح بعد ان نقدم لذلك مقدمات كالاولى ان سائر الالوان المتوسطة بين الاسود
والابيض انما تحدث عن اختلاط الابيض والاسود فالنيّر والمشرق ونحو الشعاع وبالجملة
الابيض اذا رئي بتوسط الاسود او في خلط الاسود حدثت عنه الالوان كالاحمر
فان كان النيّر هو الغالب حدث الاحمر وان لم يكن غالبا لبادي الكراث والارجواني وغلبته
في الكراث اكثر وفي الارجواني اقل ولهذا يتصور بصورة ضوء النار التي عندنا فانا اذا
اضرمناها في حطب رطب يتولد منه دخان كثير رأيناها حمرا واذا اضرمناها في حطب
جاف لم يتولد منه دخان كثير رأيناها الى البياض واذا كانت ملتهبة في فحم شديد
السواد رأيناها بتوسط ذلك السواد رأيناها الى الخضرة ما هي والثانية من المقدمات
ان البصر يضعف عن ادراك ما هو عنه بالبعد فيضل في ادراكه فان كان موضوعا على
مقابلة ضلّ في شكله وخشونته ومكانه ومقداره وان لهذه العلة نرى الجبل الكبير من
بعد فنظنه صغيرا ونرى الكواكب صغيرة الحجم وهي اضعاف كثيرة للارض فيضل في مقدارها
ونراها مسطحة وهي كرية فيضل في شكلها ونراها كلها كانها موضوعة في سطح كرة الكواكب
الثابتة وبين القمر وسطح هذه الكرة بعد كثير فيضل في المكان ولهذه العلة نرى
الارض الكثيرة الزوايا من بعد كانها مستوية فيضل في الخشونة لانها تخفي النتوّ الذي
في الارض للبعد ولهذه العلة نظن بالاشكال ذوات الزوايا انها عادمة الزوايا مستديرة
فهذه هي الانحاء التي فيها يضل البصر اذا كان بالبعد من المنظور اليه وموضوعا على مقابلة

المنظور اليه فانه يدرك المنظور اليه امّا نحو الانعكاس واما نحو الانعطاف فان كان يدركه
نحو الانعكاس فمن بعد ضلّ في الوانه فيرى الاسود اشد سوادًا والابيض اضعف
اشراقا مثل ما نرى السحايب في الماء اذ نراها اشد سوادًا فيه ونرى الكواكب النيرة
فيه اقل اشراقا واذا كان يدركه نحو الانعطاف ضلّ في مقداره فرآه اكبر مما هو ولونه
فرآه ان كان اسود اضعف سوادًا وان كان ابيض اشد بياضًا فهذه هي المقدمة الثانية
والمقدمة الثالثة هي ان الحدقة الاسود بمنزلة عدم الابصار انا اذا لم نر الشمس
او الضوء ظننّا انا نرى شيئا اسودًا فايقابل الموضع الذي اذا كان المنظور بقرب
ابصارنا نرى المنظور فيستتر بياضه السواد ولهذه العلة تصوّر المتصورين الاعضاء النابتة
عن البدن مثل الانف والثدي بلون ابيض والاعضاء التي في العمق مثل العين بلون
اسود لان الحدقة الابيض يحرك البصر تحريكا قويا والاسود تحريكا ضعيفا والقريب يحركه
تحريكا قويا والبعيد يحركه تحريكا ضعيفا فالابيض شابه القريب لقوة تحريكه البصر ولذلك
يصوّرون الاعضاء النابتة بالبياض لتحرك البصر تحريكا قويا فنراها كانها قريبة منه
فتخيلها كالنابتة والاسود شابه البعيد لضعف تحريكه البصر تحريكا ضعيفا فنراها
كالبعيدة منه فتخيلها كالغائرة واذ كان هذا على ما قد ذكرنا فانا نقول ان العلة
في الوان القوس هي مخالطة ضوء النير وهو ابيض لون الغمام وهو اسود فان البصر اذا
لحظ لون الغمام وهو اسود ثم انعكس منه الى النير وهو ابيض راى في الغمام لونا

مختلطا

مختلطا من الابيض والاسود فالمكان من الغمام الذي يكون الابيض فيه غالبا على الاسود يراه
احمر والمكان الذي يكون فيه الاسود غالبا يراه ارجوانيا والمكان الذي يكون الابيض
فيه بين الغالب والمغلوب يراه كراثيا فالدائرة الاولى من القوس هو اكبر من الذي يليه فلانه
اكبر من الذي يليه يكون وقوع البصر عليه اكثر واذ كان ما يقع عليه من البصر اكثر كان
البصر فيه اقوى كان ادراكه اياه اكثر واذ كان ادراكه اياه اكثر لم يضل في ادراكه كثير
ضلالة واذا لم يضل في ادراكه كثير ضلالة راه اقل سوادًا مما ضلالته فيه اقوى واكثر
مما هو عليه بالحقيقة والدائرة الثاني هو اصغر من الدائرة الاولى واكبر من الدائرة الثالث فيقع
البصر عليه اقل من وقوعه على الاول واكثر من وقوعه على الثالث فالبصر لوقوعه على الدائرة
الاول ضعيف وفي الثاني اضعف من الاول وفي الثالث اضعف من الثاني فضلالته
الاول يسيرة وفي الثاني اكثر منها في الاول وفي الثالث اكثر من الثاني اذ كانت ضلالته
الثالث لها تابعة لضعفه فلذلك يتخيل الدائرة الاول اسود والثاني اكثر سوادا من الاول والثالث
اكثر سوادا من الثاني والبصر ايضا يلحق مرض ضوء النير اما في الدائرة الاول فلكثرة الكبر وفي الدائرة
الثاني اقل من ذلك لصغره وفي الدائرة الثالث اقل من هذه لانه اصغر من الثاني فاذا راى البصر
النير يتوسطه هذه راى الدائرة الاول احمر لقلة سواده وكثرة بياضه والدائرة الثالث
والاخيرة ارجوانيا لكثرة سواده وقلة بياضه والدائرة الاوسط كراثيا لتوسطه بين هذين
في قلة السواد وكثرته وقلة البياض وكثرته فهذه هي العلة في اختلاف الوان القوس

وكذلك ايضا اذا كان قوسان فان كل واحد منهما ايضا ذات الوان متماثلة لكنها موضوعة
على التقابل اعني ان الدور الخارج من القوس الداخلة احمر والداخل من القوس الخارجة
احمر والذي يليهما في القوسين جميعا الكراثي ثم الارجواني على ما ذكره انفا واما العلة
في الالوان فهي التي ذكرت في القوس المفردة اعني ان الثلاثة الابيض وهو الشعاع والسواد الغمام وكما
ان تقابل وضع الالوان فهو ان بين القوسين الاولى والثانية فرجة لا لون فيها والسبب في
انه لا لون فيها ان الالوان فيها كلها لان الشمس على مقابلتها على السواء فصل لها لافقه للدائرة الواقعة
عليها والكلام في الحجرية المتصل بالعين تقع في ذلك الموضع فلقوة البصر هنالك يصل
فلعله يرى هذه الفرجة لا لون فيها فالدور الداخل من القوس الخارجة والدور الخارج من
القوس الداخلة يرى كل واحد منهما احمر لقربه من الموضع الذي لا يفعل فيه البصر ويكون
ضلال البصر فيه يسيرا واذا كانت كثيرة رأى الغمام اقل سوادا منها اذا كانت في الموضع
الذي يكون ضلالة فيه كثيرة ويلحق البصر هنالك عند التشعب مقدار اكثر من المقدار الذي
يلحقه في الادوار الثلاثة لكبر هذين الدورين على ذلك فلهذه العلة يرى هذين الدورين
احمرين والدورين اللذين بعدهما كراثيين لان بعدهما من الموضع الذي لا يفعل فيه
البصر بعدا واحدا واللذين بعدهما ارجوانيين لانهما في غاية البعد عن الموضع الذي
لا يفعل فيه البصر هذه هي العلة في تقابل وضع الوان القوسين على ما اورده ادلو[مقودورس]
وقد قضينا النظر في الفصل الثالث من هذه المقالة عند تفسيرنا ما قاله ارسطاطاليس

فيه فاما الدور

فيه فاما الدور الاصفر الذي قد يرى احيانا في القوس بين الدور الاحمر والكراثي فانه ليس يحدث
بنحو الانعكاس وانما يرى بمجاورة الاحمر الكراثي فان التضاد الذي بين
اللونين الاصفر والعلة في ذلك ان الابيض الموضوع الى جانب الاسود يرى اكثر بياضا
ولما كان الدور الاحمر فيه بياض ما والكراثي مائل الى السواد يرى طرف الاحمر القريب من
الكراثي اكثر بياضا وما هو اكثر بياضا من الاحمر هو الاصفر فلهذا يرى طرف الدور الاحمر القريب
من الكراثي اصفر فاما كلام الاسكندر في ذلك فانه بدا ما العلة فيه فكلام يرى بنحو الانعكاس وحده الدليل
على ذلك فقد ذكرناه في الفصل الثالث من هذه المقالة عند تفسيرنا كلام ارسطاطاليس
وقد ذكرنا ايضا العلة في ان الوان القوس الخارجة اقل اشراقا والسبب في انه لا يكون ثلث
قسي معا فهذا مبلغ ما نقوله في هذا الفصل في الالوان واما لم اذا كانت الشمس في الافق
كانت القوس نصف دائرة واذا ارتفعت على الافق كانت اقل من نصف دائرة فانه لا يجوز
ان يكون القوس اكبر من نصف دائرة فان ارسطاطاليس يبين ذلك ببرهان هندسي استعمل فيه
الغموض فقد ذكرناه في الفصل من هذه المقالة وقد رأينا ما قال ابنا ان بعد بطن خفيف الكلام
في اعادته ههنا كراهية الاكثار بعد ما عند المؤلف لانه يقنع في ذلك سهل المأخذ
وهو هذا نقول اذا ارتقينا على دائرة الافق نصف كرة العالم فان نصف هذه الكرة قائم
عليه ومركز دائرة الافق موضوع على خط الارض لكون السطح المقترن بهذه الكرة مقبل الاشراق
والغمام فان ذلك الارض منها انما هو سطح ربع الكرة فاذا ان الشمس قد طلع في الشرق ومركزه على نفس

لافق الشرقي وان خط آ مخرج من مركز الشمس ومن نقطة ا ومر على الاستقامة على قطب كرة
الغيم وهو عند نقطة ب وان البصر موضوع على هذا الخط بين نقطة ا وب عند نقطة د وانه
قد خرج من البصر نقطة د خطوط الى بسيط نصف كرة الغيم الكري المعين المقابل للنير وكلها
متساوية فان جعل كل واحد منها انعكس راجعا من بسيط كرة الغيم الى النير وانها التقت كلها
عند نقطة على خط ا ب عند نقطة ح حدث من ذلك باجتماع هذه الاشياء مخروطان احدهما
داخل الاخر محورهما واحد هو خط ا ب راس احدهما وهو الداخل البصر عند نقطة د وراس
الاخر النير عند نقطة ح وقاعدتهما جميعا الغمام وكان محورهما موضوع على الافقين ما
يلزم ان يكون الذي يظهر من قاعدتهما هو نصف دائرة اضطرارا وذلك ان الخطوط
برؤس المخروطات التي مع كرة الغيم محيط بقطعة دائرة لاجل ان مركزها يقع على نقطة من خط
ا ب وهي مركز الدائرة التي يظهر عليها قوس قزح وتكون هذه النقطة ك فقد صح ايضا
في هذا الشكل الداخل الكائن بغير في الحالة فهو يبين مما قلناه ان النير اذا كان في الافق
فالقوس يكون نصف دائرة ويتبين بيانه انه اذا ارتفع على الافق فالقوس اقل من نصف
دائرة وذلك انه اذا ارتفع ما عليه نقطة ح من الافق الشرقي انحط مركز دائرة القوس المرئية
على الافق الغربي وانحط مركزها كما نعلم منه دائرة قوس قزح فوق الافق
اقل من نصف دائرة وكلما ارتفع ما عليه نقطة ح وهو النير على الافق انحط مركز دائرة
القوس على الافق ورؤيت كلها مائلة نحو الافق الى ان يخفى فلا يرى حينئذ القوس

ولهذه العلة

ولهذه العلة لا يظهر القوس في انتصاف النهار في الصيف لان الشمس ترتفع ارتفاعا
كثيرا على الافق فينحط مركز دائرة القوس انحطاطا مساويا لارتفاع الشمس فلا يرى حينئذ ويظهر
في الشتاء وفي الايام القصار في انتصاف النهار لان ارتفاع الشمس حينئذ يكون ارتفاعا قليلا
يمكن معه ان لا ينحط مركز القوس فلا يخفى معه جميع القوس وهو بين مما قلناه انه لا
يمكن ان يكون القوس اكبر من نصف دائرة فانه لا يكون كذلك الا وكان الشمس تحت الافق
واذا كانت تحت الارض لم ينعكس البصر اليها فاذن لا يمكن ان يكون القوس اكبر من نصف دائرة
فهذا هو البيان الماخوذ من التعاليم بتحليل تقنع وقد كان البرهان الثاني هو الذي
ضمناه الفصل الثالث من هذه المقالة فاما البيان الطبيعي الذي نورده فهو هذا
نقول انه من البين الظاهر ان القوس لا يكون بالمقابل من الشمس واذا لم يكن بالمقابل
من الشمس فلا محالة انها كائنة عنها بالشعاع والشمس لها اشعة فاذا كانت الشمس طالعة
فمركزها لا يخلو اما ان يكون على نفس الافق واما مرتفعا على الافق فان على الافق
رؤيت القوس مساوية لنصف دائرة واذا كان فوق الافق فاما ان يرى القوس واما
ان رؤيت اقل من نصف دائرة والشمس اذا كانت على نفس الافق كانت على طرف القطر
من الغمام القوسية وفي غاية البعد منها فاذا كانت مرتفعة على الافق لم تكن على طرف
القطر منها وفي غاية البعد منها فالعلة اذن في رؤية القوس نصف دائرة واقل من نصف
دائرة قرب الشمس وبعدها عن الغمام القوسية بحسب اختلافات في القوس في الصغر والكبر

وهي ان الغمام القوسية يقبل الالوان اعني الضوء من الشمس وان قبوله اياه منها اذا
بعدت عنه يكون اكثر من قبوله اياه منها اذا قربت منه لشدة ضيائها وقهرها ونفوذها
يستغني عنها لان للشديد الضياء اذا قرب من شيء هو اقل ضوءا منه قهره وما يرى ضوءه
وهذه هي العلة في كثرة ضوء القمر وقلته اعني بعد الشمس وقربها فان الشمس كلما بعدت
عنه كان قبوله للضوء اكثر وكلما قربت منه كان قبوله اقل فيقرر بان ما قلناه ان الغمام القوسية
يقبل الالوان اعني الضوء من الشمس اذا بعدت الشمس عنها باكثر من قبولها له اذا قربت منها
وابعد ما يكون الشمس عنها اذا كان مركزها على الافق فبين من ذلك ان يكون تقبل
الغمام القوسية للضوء اذا كان مركز الشمس على نفس الافق في الغاية من الكثرة واذا لم
يكن على نفس الافق لم يكن في الغاية من الكثرة لقرب الشمس من الغمام القوسية عند ارتفاع
الشمس على الافق واذا كان مركز الشمس على نفس الافق فان القوس نصف دائرة فهو اذن غاية
استنارتها فبين من ذلك ان يكون اقل من نصف دائرة اذا ارتفعت على الافق وقد الدليل
على ان الشمس اذا كان مركزها على نفس الافق فان القوس نصف دائرة فهو ان الشمس اذا
كان مركزها على نفس الافق فان الذي يحاذي الغمام القوسية منها هو ربع كرة الشمس
فالقوس التي يتوهم انها فاصلة بين الربع من كرة الشمس المقابل للغمام القوسية والربع
الذي لا يحاذيها بل يحاذي الجهة المقابلة لها المنتهية الى الخط المستقيم المتوهم المار
على مركز الشمس الذي هو كالقطر لها هو نصف دائرة لا محالة فاذا قابل هذا الربع من كرة

الشمس وهو

الشمس وهو نصف دائرة الغمام القوسية وهو كالمرآة حدث فيها شكل هو نصف دائرة
اذا كان الذي يقابلها هو نصف دائرة فهذه هي العلة في كون القوس نصف دائرة اذا كان
مركز الشمس على الافق وعلى طرف القطر من الغمام القوسية واما العلة في انها لا يكون اكثر
من نصف دائرة فهو ان الشمس لا يمكن ان تبعد من الغمام القوسية باكثر من البعد المذكور اعني ان
يكون على نفس الافق وعلى طرف القطر فانه لو بعدت عنها اكثر من هذا لكانت الشمس حينئذ تحت الافق
فكانت القوس يكون من الشمس بالليل وهذا غير ممكن فاذن لا يمكن ان يكون القوس اكثر من نصف
دائرة وايضا فانه لو كان يمكن ان ترتفع الشمس على الافق ويكون مع ذلك على طرف القطر الحقيقي
ويكون كانها تصير على خط مستقيم لامكن ان يكون القوس اكثر من نصف دائرة لانه كان يحاذي
الغمام منها ما مقداره نهاية اكثر من نصف دائرة ولكن اذ ذلك غير ممكن فلا يمكن ان يكون القوس
اكثر من نصف دائرة لانه لا يحفظ الشكل البعد معا فقد ظهرت العلة في اشكال القوس وبان السبب
الذي له يكون نصف دائرة واقل من نصف دائرة وانه لا يمكن ان يكون اكثر من نصف دائرة على النحو
الطبيعي الذي نتكلم فيه فاما الذي كانت اقل من نصف دائرة فانها يكون جزء دائرة اكثر فقد بيناه
في الفصل الثالث من هذه المقالة واما لم يرى القوس في الشتاء وكل ايام القصار في اوقات كان
من النهار فلانه يعرض في انتقاص النهار في الصيف ففي انتقاص النهار يكون الشمس في سمت
رؤوسنا او قريبا منه اذا كان هذا هكذا كانت القوس انما يكون على طرف القطر من الشمس فيجب ان يكون مركز
القوس اذا كانت الشمس في سمت رؤوسنا في النقطة المقابلة لسمت رؤوسنا فيكون قريبة

[illegible]

من الموضع المقابل لنا لأن اقدامنا فلا يظهر القوس تماما في الشتاء وفي الايام القصار فان الشمس يعني
سمت رؤوسنا فلا يمحو عنا القوس وقد اقتصصنا لتلخيصنا اكثر من هذا في الفصل الثالث من
هذه المقالة فاما العلامات الآثار المعروفة بالقضبان فيما يحدث اذا كان الغمام مختلف الالوان
وانعكس البصر منها الى الشمس وقد قال بعض المفسرين انها تحدث عن انعكاس البصر عن شكل
هذه الغمام الى الغمام فوق وقد يسطع عليها ضوء الشمس واما الآثار المعروفة بالشموس فان زعم انها
هو عن انعكاس البصر عن غمام مستقبل متكاثف فتستوي الوانا الى الشمس وقد تكلمنا في هذه بل
الآثار من هذه اسباب الاصول اللازمة لها في الفصل الثالث من هذه المقالة بالمناسب ثم
ترك اعادته كراهة للاكثار فيما لا درك فيه ولسهولة تناوله في الموضع المذكور فهذا مبلغ
ما نقوله في هذه الآثار في هذا الفصل من هذه المقالة ونحن نورد بعد ذلك
في الفصل الثاني منها نص كلام ارسطاطاليس بعد ان
نقل من اللغة السريانية الى اللغة العربية نقلاً
يتوخى به تأدية المعنى وحفظه بعون الله تعالى وحسن
توفيقه ومشيئته والحمد لله رب العالمين
وصلى الله على سيدنا محمد وآله
اجمعين

ترنقت

هذه مقالة في بيان ان اوسع الاشكال المستدير

كل اشكال المتساوية الاضلاع وتحيط دائرة متساوية المحيطات فان الدائرة اوسعها وما كان عدد
اضلاعه اكثر فانه اوسع مما كان عدد اضلاعه اقل واعظم مساحة فلتكن دائرة ا ب ج على مركز ب
ولنخرج من نقطة ا خطا مماسا للدائرة وهو ا د ولكن ضلع المثلث المتساوي الاضلاع المحول
على دائرة او نصل ج ه د ج فيكون قوس ه د ثلث محيط الدائرة ويكون ج ه
المحول ج د فليكن ا ج مساويا لقوس ا د وا ه مساويا لقوس ا د ونخرج من نقطة ا عمود ا ى
ج د المستقيم فلان ا د المستقيم مساو بالقوس لقوس ا د يقع نقطة ه خارج محيط الدائرة
فليقع على خط ا ه ونقطة ا على خط ا د ونصل ج د فيكون ج ه مساويا للخط ا د الذي
لدهه مساو لقوس ج د ليقطع خط ا ت على نقطة م ونسبة ج د الى ا د كنسبة ا ت
الى ج م و ج د اعظم من ج ه فنسبة ا اعظم من م د في نصف الاحاطة مساحة القطاع
وضرب م في نصف الاحاطة اي في ج م الذي يساوي ه مساحة المثلث د ا اعظم من م
فالقطاع اعظم من المثلث والمثلث ابعد الاشكال الى الدائرة وكلما كثر الاضلاع يكون الشكل اقرب الى
الدائرة وكذلك يكون المربع الذي يكون اقرب الى الدائرة من المثلث اوسع من المثلث وكذلك الحكم
في المخمس قياسا الى المربع وكذا في المثلث لان المثلث اذا تعاكست القلة للمثلث الثلاث متساوية معا
لمحيط الدائرة والقطاع الثلث الذي هو ما للدائرة اوسع من المثلثات الثلاثة التي يكون قواعدها
مساوية لمحيط الدائرة فالدائرة اعظم مساحة من المثلث واما ضلع المربع المحول على الدائرة فلنفصل
ا د مساويا لا ب د وا م مثل ا ت فيكون د م ونصل م ت فيكون قوس ع ت ربع محيط

ضلع المحيط ... قوس ... الدائرة ... لان ... الدائرة ... الدائرة اذا ... المركز ... لان ... الدائرة ... الدائرة

ونسبة ... الى ... كنسبة ... الى ...

الدائرة فهما اصغر من خطة د ه م لكن المحيط اعظم من المحاط به لكن عمود ا الذي نقطة ا على منتصف
ما دبالح ت الذي هو ربع محيط الدائرة فيكون عمود ه مساويا لقوس ح ت ونخرج من نقطتي ح ه
عمودي ح ه ر ه ط فتحه وكلا من خطي ه ت ح ت يفصلان ربع الدائرة وهو قوس ح ا ت
المساوي لخط ه ز المستقيم بالفرض نقطتا و ت ح ت ولما خطي و ت ه ت يقع عمود ا
ه ر ذ ثم على خطي ه ع ح ت ولذا اتصلنا خط ر ذ ثم قطع خط م ا على نقطة ت نضرب
ب ت في نصف كلاها مساحة المربع لكن ضرب ب م في نصف كلاها لمساحة المثلث ب
المعلوم من ب م فالمربع اعظم من المثلث وكذا يتبين
فيما بعد المربع من الاشكال بعد ذلك انتهاه



بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

كتاب ارسطرخس في جرمي النيرين وبعديهما سبعة عشر شكلاً صدر الكتاب نضع ان
القمر يقبل الضوء من الشمس وان قدر الارض عند فلك البروج قدر المركز والنقطة وانه اذا ظهر
لنا القمر منتصفاً في الضوء حاذى حينئذ بصرنا الدائرة العظيمة المحيطة بالدائرة الفاصلة
بين الجزء المظلم والجزء المضيء من جرمه وانه اذا ظهر لنا القمر منتصفاً في الضوء كان حينئذ
بعده من الشمس اقل من ربع الدور بجزء من ثلثين من الربع وان ظل الارض مقدار قسي
القمر يوتر ثلث جزء من خمسة عشر جزءاً من برج فيصير على حسب ما وصفنا بعد الشمس عن الارض
اكثر من ثماني عشرة مرة مثل بعد القمر عن الارض واقل من عشرين مرة مثل بعد القمر عن الارض
ونسبة قطر الشمس الى قطر القمر هذه النسبة بعينها وذلك يتبين من الاصول التي وصفناه
في انتصاف القمر في الضوء ونسبة قطر الشمس الى قطر الارض اعظم من نسبة التسعة عشر الى
الثلثة واقل من نسبة الثلثة والاربعين الى الستة وهذا يتبين من النسب الموجودة بين الابعاد
وبين من الاصل الموضوع في الظل ويتبين ايضاً مما تقدم ان القمر يوتر ثلث جزء من

خمسة عشر جزءاً من برج **الاشكال** ١ اذا كانت كرتان متساويتان امكن
ان يحيط بهما اسطوانة واذا كانت غير متساويتين امكن ان يحيط بهما مخروط رأسه
يلي اصغرهما والخط الذي يمر بمركزيهما عمود على كل واحدة من الدائرتين اللتين عليهما يماس
سطح الاسطوانة او المخروط كلتا الكرتين فليكن اولاً كرتان متساويتان مركزاهما ا ب



ونصل ا ب ونخرجه في الجهتين الى ج د ونخرج سطحاً يمر بخط ا ب فيحدث منه في الكرتين
عظيمتان ج ه ح و ز ونخرج من نقطتي ا ب في ذلك السطح عمودي ا ه ب ط على
ا ب ونخرجهما في الجهة الى ان ينتهيا الى سطح الكرة على ه ط فلان خطي ا ه
ب ط متساويان ومتوازيان يكون ا ب مساوياً وموازياً لـ ه ط وزوايا
قائمة فسطح ا ط متوازي الاضلاع قائم الزوايا واذا اثبت
ضلع ا ب وادير السطح الى ان يعود الى موضعه وادير معه نصفا دائرتي
ط د ه ز ح احدث السطح اسطوانة مستديرة والنصفان نصفا
سطحي الكرتين في جميع الدورة واحدث نصفا قطري ا ه ب ط محوري دائرتين
عظيمتين مماستين لسطح الكرة لان نقطتي ه ط لا تفارقان
سطحيهما في جميع الدورة ولان ه ط يماس الدائرتين في جميع
الدورة فالاسطوانة محيطة بالكرتين على الدائرتين ثم لتكن
الكرتان غير متساويتين وليكن اعظمهما التي مركزها ا ونصل ا ب ونخرجه في جهة ب كما ذكرنا

ونجيز بسطحا يحدث فيهما عظيمتا حه ه د ويكون اه الحواليين ب د

ونفصل ع م مساويا لب د ونجعل نسبة ا م الى م ح كنسبة ات الى ب ح

ويكون س ح الحواليين ب د وذلك لان ات الحوالين ا م فنسبة ات

الى ح م اعني الى ب د اعظم من نسبة ا م الى م ح ونسبة ات الخط

الحواليين ب د ويكون كنسبة ا م الى م ح ونحن جعلنا نسبة ا م الى

م ح كنسبة ات الى ح ح فنرج الحواليين ب د وبالتركيب يكون

نسبة اد الى ح م اعني الى ب د كنسبة اع الى ع ت ونخرج

من ع خطا يماس دائرة ه د وهو ع ك ونصل ط ت ونخرج

ا ح موازيا لد ك ونصل ط ح فلان نسبة اع الى ع ت كنسبة

ا ه الى ب د بل كنسبة ا ح الى د ك وا ح موازيا لد ك يكون

ك ح على استقامة ع ك وزاوية ط ات القائمة مساوية لزاوية

ع ا ح فخ ح مماس للدائرة ح ه د ونخرج من نقطتي ع ح عمودي ط ك ح م على ا ع د وانتهت

ع ح دائرة نصفا دائرتي د ح ه ه ط ا ومع مثلث ع ح ه الى ان يعود الى موضعها

فتم التصفان سطحي الكرتين ويحدث مثلث ع ح ح مخروطا راسه ع وقاعدة الدائرة

التي نصف قطرها ح م ويكون المخروط على تلك الدائرة مماسا للكرة لكون نقطة ح دائما في

سطحها وحدث من خط ط ك دائرة اخرى على كرة ه د كذلك ويكون اع عمودا على الدائرتين



ويكون نقطتا د



ويكون نقطتا م ر مركزي الدائرتين وذلك ما اردنا ه

ب اذا قبل الضوء كرة صغرى من كرة اعظم منها كان الجزء المضيء منها

اعظم من نصفها فليقبل الضوء كرة مركزها ا من كرة اعظم مركزها ت

ونحيط بهما مخروطا راسه ع ومحوره ا ت ولنمر به سطح كيف اتفق فيحدث

عنه في الكرتين عظيمتا ح ه ه د وفي المخروط ع ح ع د ونصل ح ه د

فالقطعة من الكرة التي عليها ح د وتقاطعها الدائرة التي قطرها

ه د هي التي يقبل الضوء لكونها محاذية للكرة ح ه لان خطي ح ه ح د

من خطوط الشعاعات الواصل بينهما وبين الكرة في قطعة ه د

فهي اعظم من نصف الكرة وذلك ما اردنا ه

ح الدائرة الفاصلة بين المظلم والمضيء من جرم القمر هي اصغر ما يكون منه مما يمكن

راس المخروط المحيط بالنيرين على ابصارنا يعني عند مقاطرة الارض في الاجتماع وفي

سائر الاوضاع يكون اعظم من ذلك فليكن بصرنا ا ومركزا الشمس ت ومركز القمر

عند ما يكون راس المخروط على بصرنا ح وفي غيره لذلك الموضع ه ونخط ا ح ت

مستقيم ونصل ت ه ونخرجه من جانبه ونخرج السطح المار بخطي ت ا ت ه

فيحدث عنه في الكرتين دائرتا عظيمتا ح ه ط ح ح ط و د ع في المخروط ح ح ط ح ط ا د ا ح

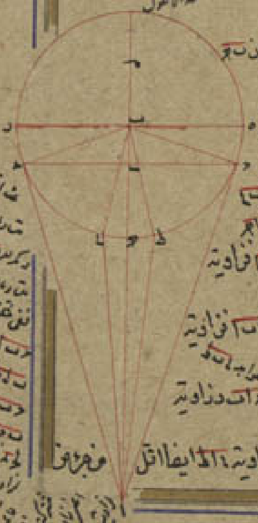
ه د ه ح ونصل ط ح ل ح م ونكمل مدار القمر ح ه فلان نسبة نصف قطر دائرة



بح الى نصف قطر دائرة قمر نسبة
بح الى اه ونسبة نصف قطر
دائرة بح الى نصف قطر
دائرة لم كنسبة ه
الى ه ه يكون نسبة ا الى اح كنسبة [illegible] الى ح ه
وبعد التفصيل والابدال نسبة ب الى [illegible] كنسبة ا الى
ده اقصر من [illegible] لان اقصر الخطوط الخارجة من ب الى محيط دائرة ح ه
اعني دائرة القمر هو [illegible] المار بالمركز فذا اقصر من [illegible] ويكون [illegible] مثل [illegible]
ونخرج من [illegible] الماسين لدائرة [illegible] ونصل [illegible] خطوط [illegible]
دائرتين متساويتين ونخرج من [illegible] متساويين فهي متساوية ويحيط بزوايا متساوية
ويكون لذلك [illegible] مساو [illegible] اقصر من [illegible] فمن ذلك [illegible] والدائرة التي
قطرها [illegible] ونحو عليها اصغر من التي قطرها [illegible] عليها فاذن الدائرة
الفاصلة بين المضيء والمظلم من القمر عند مقاطرة النيرين للارض في الاجتماع اصغر منها
في سائر الاوضاع وذلك ما اردناه

ط لا فرق في الحس بين الدائرة العظمى التي في القمر وبين الفاصلة بين المضيء والمظلم
منه فليكن بصرنا [illegible] عند كون راس المخروط [illegible] على بصرنا

ب ونصل اب [illegible] سطح مار باب فيحدث في القمر عظيمة [illegible] وفي المخروط خطا [illegible]
ونصل [illegible] والدائرة التي قطرها [illegible] ذات عمود عليه هي اصغر الدوائر الفاصلة بين ضوء القمر
ومظلمه ونخرج من [illegible] فنقول لا فرق في الحس بين الدائرة التي قطرها
[illegible] وبين التي قطرها [illegible] ذات عمود عليها وكذلك [illegible] مثل نصف [illegible]
ونصل [illegible] فلان القمر [illegible] ثلثين من خمسة عشر من ربع فهو
[illegible] من خمسة واربعين من ثلثة ربوع فيكون زاوية [illegible] من خمسة واربعين من
زاوية قائمة [illegible] قائمة وزاوية [illegible] من خمسة واربعين من نصف قائمة ونسبتها
الى نصف قائمة اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible] فـ[illegible] اقل من جزء من خمسة واربعين من خط [illegible]
اذن [illegible] اقل كثيرا من جزء من خمسة واربعين من خط [illegible] وخط [illegible] مساو لخط [illegible] من خط [illegible]
اقل من جزء من خمسة واربعين من خط [illegible] فاذا فصلنا يكون [illegible]
اقل من جزء من اربعة واربعين من خط [illegible] خط [illegible] اقل
[illegible] كثيرا من جزء من اربعة واربعين من خط [illegible] ونسبة خط [illegible]
الى خط [illegible] اعظم من نسبة زاوية [illegible] الى زاوية [illegible] فزاوية
[illegible] اقل كثيرا من جزء من اربعة واربعين من زاوية [illegible] فزاوية
[illegible] ايضا اقل من جزء من اربعة واربعين من زاوية [illegible] وزاوية
[illegible] مساوية لزاوية [illegible] التي هي مثل [illegible] زاوية [illegible] ايضا اقل من جزء من

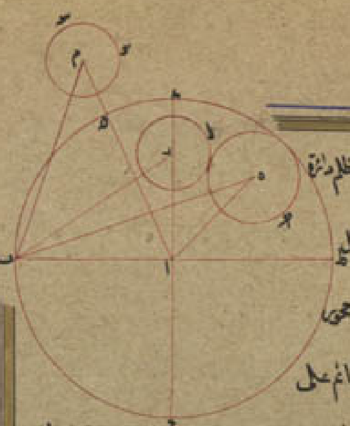




ارتبعة اربعين من زاوية ا ب ك د زاوية ا ب ج جزء من خمسة عشر من قائمة
د زاوية ط ا ك اقل من جزء من ثلاثة آلاف وتسعمائة وستين من
قائمة فالجزء الذي يقع من زاوية هذا مقدارها ليس يدرك بصرنا
د قوس ط ك مساوية لقوس ح ه قوس ه ح ويكون اخفى من حسنا كثيرا لا انا
ان وصلنا ا ه يكون زاوية ا و اصغر من زاوية ط ا ك فليس بين نقطة ه وبين
نقطة ح فرق في الحس وكذلك بين د و ه فاذن لا فرق بين ح ه وبين ه د ولا
بين دائرتيهما وذلك ما اردناه

اذا ظهر لنا القمر منتصفا في الضوء فحينئذ حاذى بصرنا الدائرة العظمى منه يعني يكون
تلك الدائرة وبصرنا في سطح واحد وذلك لان الدائرة الفاصلة بين المضيء والمظلم
من القمر يكون حينئذ محاذية لبصرنا الا انه لما لم يكن في الحس فرق بين الدائرة المذكورة
وبين الدائرة العظمى حكمنا بكون الدائرة العظمى منه محاذية لبصرنا وذلك ما اردناه

٥ القمر يتحرك تحت دائرة هي اقرب الينا من دائرة الشمس اقل من ربع الدائرة فليكن البصر
آ ومركز الشمس ب ونصل ا ب ونخرج الى ج ونخرج السطح المار بـ ا ب ومركز القمر اذا انتصف
ضوؤه فالقطع الذي يحدث منه في فلك الشمس عظيمة ولتكن ب د ه ولتقم على نقطة آ
عمودا على ا ب وهو ا ه ونقول يجب ان يكون مركز القمر عند انتصافه في الضوء فيما
بين خطوط ا ب ا ه لانه فليكن الا بين خطي ا ه لمركز ه ولتكن الدائرة العظمى منه



الموازية للفاصلة بين المضيء والمظلم دائرة
ج د ه مع بصرنا في سطح واحد ونصل
ا ه ب ه د ه وهما في ذلك السطح و ب ه محيط
المخروط المحيط بالقمر والشمس وهو قائم على
الدائرة الفاصلة بين المضيء والمظلم من القمر وعلى دائرة ج د فزاوية ب ه ا قائمة وزاوية
ب ا ه منفرجة وهما في مثلث ه ب ا هذا خلف وايضا ليكن على خط ا ه مركز ك
ولتكن الدائرة العظمى منه ك ل وبالبيان المذكور يلزم ان يكون في مثلث ب ك ا زاويتا
ب ا ك قائمتين هذا خلف فاذن مركز القمر عند انتصافه في الضوء يكون فيما بين
خطي ا ب ا ه فاقول انه يقع داخل قوس ب ه ولا فليقع خارجها كنقطة م ولتكن
الدائرة العظمى في السطح المذكور ح د ونصل ا م م ب وبالبيان المذكور يكون زاوية
ا م ب قائمة فزاوية ا ب م اصغر من قائمة ويلزم ان يكون ا م اصغر من ا ب للمساواة
لان الكل اصغر من جزئه هذا خلف فاذن ليس مركز القمر خارج ب ه فالقمر تحت
دون الشمس وبعده منها عند انتصافه في الضوء اقل من الربع وذلك ما اردناه

و بعد الشمس من الارض اكثر من ثماني عشرة مثل بعد القمر من الارض واقل من
عشرين مرة فليكن البصر ا ومركز الشمس ب ونصل ا ب ونخرج السطح المار بخط
ا ب ومركز القمر عند انتصافه في الضوء فيحدث في فلك الشمس دائرة ب ج د ولتقم



بحاذيه خط د ه م وليقم ب ا عمود عليه
[illegible] فيما بين خطي
ا ه ا ب وقوس [illegible]
ولتكن نقطة ه
ونصل ب ه ه ا ونقول
ان ب ه اكثر من ثماني
عشرة مرة مثل ه ا واقل من عشرين
مرة مثله ونتمم سطح ا ب د م المتوازي الاضلاع ونخرج ا ه الى ح ونصل ا د
ونُنصّف زاوية ب ا ح بخط ا ك فلان وضعنا ان بعد القمر عن الشمس وقت انتصاف
الضوء اقل من ربع دائرة بجزء من ثلاثين من الربع يكون قوس ب ه جزءا من ثلاثين من
قوس [illegible] ونسبة قوس [illegible] الى القوس [illegible] كنسبة زاوية [illegible] الى زاوية [illegible] فزاوية
زاوية [illegible] جزء من ثلاثين من زاوية [illegible] وجزء من خمسة عشر من زاوية [illegible] وزاوية
[illegible] ضعف زاوية [illegible] فنسبة زاوية [illegible] الى زاوية [illegible] كنسبة الخمسة عشر الى الاثنين
ونسبة خط [illegible] الى خط [illegible] اعظم من نسبة خمسة عشر الى اثنين فلان خط [illegible] مساو
لخط [illegible] وزاوية [illegible] قائمة يكون مربع [illegible] ضعف مربع [illegible] ونسبة مربع [illegible] الى مربع
[illegible] كنسبة مربع [illegible] الى مربع [illegible] فنسبة مربع [illegible] الى مربع [illegible] كنسبة خمسين الى خمسة

وعشرين وهي اعظم من نسبة تسعة واربعين الى خمسة وعشرين فنسبة [illegible] الى [illegible] اعظم
من نسبة سبعة الى خمسة وبالتركيب نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة اثني عشر الى خمسة
اعني من نسبة ستة وثلثين الى خمسة عشر ونسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة اثني عشر
الى خمسة اعني من نسبة ستة وثلثين الى خمسة عشر ونسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة
وثلثين الى خمسة عشر ونسبة [illegible] اعظم من نسبة [illegible] وثلثين الى اثنين اعني من نسبة تسعة
عشر الى واحد فخط [illegible] اكثر من ثمانية عشر مثل الخط [illegible] وخط [illegible] مثل [illegible] فخط [illegible] اكثر من
ثمانية عشر مثل الخط [illegible] ونسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] فخط [illegible] اكثر من ثمانية عشر
مثل الخط [illegible] وخط [illegible] ايضا اكثر من ثمانية عشر مثل الخط [illegible] ونقول انه اقل من عشرين
مرة مثله ولنرسم على خط [illegible] دائرة [illegible] ونرسم حول مثلث [illegible] دائرة [illegible]
خط [illegible] لكون زاوية [illegible] قائمة ونخرج فيها ضلع مسدس وهو [illegible] ولان زاوية [illegible] جزء
من ثلثين من قائمة وجزء من ستين من قائمتين ونسبة زاوية [illegible] الى زاويتين
قائمتين كنسبة قوس [illegible] الى القوس الموترة لقائمتين وهي مثل نسبتها الى جميع الدائرة
فقوس [illegible] جزء من ستين من محيط الدائرة وقوس [illegible] ضلع مسدس فقوس [illegible] عشرة امثال قوس
[illegible] ونسبة قوس [illegible] الى قوس [illegible] اعظم من نسبة خط [illegible] الى خط [illegible] فخط [illegible] اقل من عشرة امثال
خط [illegible] وخط [illegible] ضعف [illegible] فخط [illegible] اقل من عشرين مرة مثل خط [illegible] وخط [illegible] مساو لخط [illegible]
[illegible] مساو [illegible] فخط [illegible] اقل من عشرين مثل الخط [illegible] وقد تبين انه اكثر من ثمانية عشر مثله وذلك ما اردناه

د اذا انكسفت الشمس كلها بغير مكث احاط بها حينئذ وبالقمر مخروط واحد رأسه عند

بصرنا بعد الكلانه لما كانت الشمس تنكسف بتوسط القمر اياها فيكون ذلك لوقوعهما في

المخروط المحيط بالقمر الذي رأسه عند بصرنا فهو اما ان ينطبق على المخروط او يتفضل عليه

او ينقص عنه ولو كانت تفضل لما انكسفت كلها ولو كانت تنقص لمكثت في الكسوف

فاذن ينطبق عليه ويحيط بهما مخروط واحد وذلك ما اردناه

ح قطر الشمس اكثر من ثمانية عشر مثلا لقطر القمر واقل من عشرين مرة مثله فليكن

بصرنا ا ت مركز الشمس ب مركز القمر ح واذا كان رأس المخروط المحيط بالقمر والشمس

عند بصرنا كان خط ا ب ت مستقيما ولنمر به سطح فيحدث فيهما عظيمتين



ح ط وعلى المخروط لخطي ا ه ا د ونصل ت ه ب و ونخرج الى م

فلان نسبة خط ت ا الى خط ا ب كنسبة خط ت ه الى خط

ب و يكون نسبة ط الى ب و وخط ت ا اكثر من ثمانية عشر

مثلا لخط ا ب واقل من عشرين مرة مثله يكون خط

ت ه ايضا اكثر من ثمانية عشر مثلا لخط ب و واقل

من عشرين مرة مثله وذلك ما اردناه

ط نسبة جرم الشمس الى جرم القمر اعظم من نسبة خمسة الف وثمانمائة واثنين

وثلثين الى واحد واقل من نسبة ثمانية آلاف الى واحد فليكن قطر الشمس ا ب وقطر

القمر ب فلان

١٨
١٨
١٤٤
١٨
٣٢٤
١٨
٢٥٩٢
٣٢٤
٥٨٣٢

٢٠
٤٠٠
٨٠٠٠

القمر ب فلان نسبة كرة الشمس الى كرة القمر كنسبة

مكعب قطرها الى مكعب قطره او كنسبة قطريهما مثلثة بالتكرير وكانت نسبة القطر الى القطر اكبر من

اعني مكعب ثمانية عشر وعشرين فيجب فيه ان يكون نسبة جرم الشمس الى جرم القمر اعظم من

نسبة ٥٨٣٢ واصغر من نسبة ٨٠٠٠ الى الواحد وذلك ما اردناه



ى قطر القمر اقل من جزئين من خمسة واربعين جزءا من بعد مركز

القمر عن بصرنا واكثر من جزء من ثلثين منه فليكن بصرنا ا ومركز

القمر ب وذلك في الوقت الذي يكون رأس المخروط المحيط بالقمر

والشمس عند بصرنا ونصل ا ب ولنمر به سطح فيحدث في جرم

القمر عظيمة ح د ه في بسيط المخروط ا ح ا د ونصل ه ب ونخرجه

الى ح ونقول ان ه ح اقل من جزئين من خمسة واربعين جزءا من خط

ا ب واكثر من جزء من ثلثين منه وذلك لانه لما كانت زاوية ب ا ه جزءا من خمسة

واربعين من نصف قائمة ونسبة زاوية ب ا ه الى نصف قائمة اعظم من نسبة خط ه ب

الى خط ب ر يكون خط ه ب اقل من جزء من خمسة واربعين من خط ب ر فيكون خط ه ب

اقل كثيرا من جزء من خمسة واربعين من خط ا ب فخط ه ح ايضا اقل من جزئين من خمسة

واربعين من خط ا ب ونقول ايضا انه اكثر من جزء من ثلثين منه ولنرسم على مركز

ا ببعد ا ب دائرة تمر بـ ح ولتكن دائرة ر ح ح ولتكن ضلع مسدس فيها



ونصل ده فلان زاوية حدا جزء من خمسة واربعين من قائمة فيكون

هي جزء من مائة وثمانين من اربع قوايم ونسبة حد الى المحيط

قوايم كنسبة قوس ده الى جميع المحيط فقوس ده جزء من

ثلثين من قوس ه د ونسبة قوس ده الى قوس دد

اصغر من نسبة خط ده الى خط د لكن قوس ده

من نسبة خط ده الى خط د قوس د خط ده اكثر

من جزء من ثلثين من خط د لعض من خط اد ولان زاوية ا القائمة مساوية

زاوية ده القائمة وزاوية د مساوية لزاوية د فمثلثا د متشابهان

ونسبة ده الى د كنسبة د الى ا د اكثر من جزء من ثلثين من خط ا فخط اكثر

من جزء من ثلثين من خط اب وذلك ما اردناه

ا نظر الدايرة الفاصلة بين المضيء والمظلم من القمر ونسبته اليه اعظم

من نسبة تسعة وثمانين الى تسعين فليكن بصرنا ا ومركز القمر عند كون راس

المخروط المحيط بالنيرين عند بصرنا ت ونفصل ا سطح يحدث في القمر

عظيمة حد و في سطح المخروط خطي اد ونصل حد فهو قطر الدايرة الفاصلة ولنخرج

على خطا موازيا له وهو د وهو قطر القمر وحد القمر فنفصل اليه على

النسبة المذكورة ونصل ده فلان زاوية ا جزء من تسعين من قائمة



ت اد مساوية لزاوية ت وبل لزاوية د فيكون ده ده متوازيين

وزاوية د جزء من تسعين من قائمة اعني من زاوية ات فقوس

جزء من تسعين من قوس ه نقوساه در مجموعين جزء من

تسعين من قوس ه ونسبة قوس ه الى قوس ه در مجموعين

نسبة تسعين الى واحد واذا قلبنا كانت نسبة قوس ه الى قوس ه كنسبة تسعين

الى تسعة وثمانين ونسبة قوس ه الى قوس ه اقل من نسبة خط ه الى خط د ونسبة

خط ه الى خط ه اكثر من نسبة تسعة وثمانين الى تسعين وذلك ما اردناه

ت القوس التي يفصلها ظل الارض من الدايرة التي يتحرك عليها القمر فاقطر الدايرة

الفاصلة بين المظلم والمضيء من القمر اقصر من ضعف قطر القمر ونسبته الى قطر

القمر اعظم من نسبة اثنين وعشرين الى مائتين وخمسة وعشرين ونسبته الى

الخط المار بمركز دايرة الشمس الذي يكون عمودا على محور مخروط الظل ويلتقي ضلع

المخروط اعظم من نسبة تسعمائة وتسعة وسبعين الى عشرة آلاف ومائة وخمسة

وعشرين فليكن مركز الشمس ا ومركز الارض ت ومركز القمر د وليقع القمر في الظل اول

ما يقع ونصل اسد فيحدث ب د سطح يحدث في الشمس عظيمة ده ومن الارض عظيمة ح م

وعلى سطح المخروط ه ط ولتكن الدايرة التي يتحرك عليها القمر قطر الدايرة الفاصلة بين المضيء

والمظلم من القمر ه د ونصل ح فجعل القوس التي يفصلها الظل منها ونصل خط ب ط

ب ت ك ط ـ م ح ك ك ط د يخرج م ك لام وكل واحد من خطي ب ط ـ م يماس دائرة

ح ط م وذلك لان كل واحد من خطي ح ط ـ ك تقطر الدائرة الفاصلة بين المضيء والمظلم

من القمر وذلك لان ظل الارض يقرب من بين دين نصف قوس ا ح ح مجموع رات طت

والقمر كله قد يقع في الظل اذا لما يقع والخطوط المستقيمة التي تصل بين بصر ناد بين طرفي

القطر الدائرة الفاصلة بين المضيء والمظلم من القمر في الكسوفات الشمسية التامة

تماس الكرات المحيط بالقمر والشمس يكون رأسه على بصرنا فزاوية ب ك ا تامة

وزاوية ب ط ح ايضا قائمة فخطوط ح ط ك د لان ح ك مساو لخط ح ط يكون خط ا ط ح

ضعف ح ط د خط ا ك ح ك ح اقل من ضعف ح ط فهما اقل من ضعف ح م كثيرا فقول

فنسبته اليه اعظم من نسبة الثمانية والثمانين الى خمسة واربعين وذلك لان المثلثات

زاوية ط ح ب زاوية ط ح م مساو لزاوية ح ط ك اعني زاوية ط ح ك يكون زاويتا ط ح

الباقية مساوية لزاويتي ط ح الباقية فمثلثا ط ح م ح ط ك متشابهان ونسبة ط ك الى

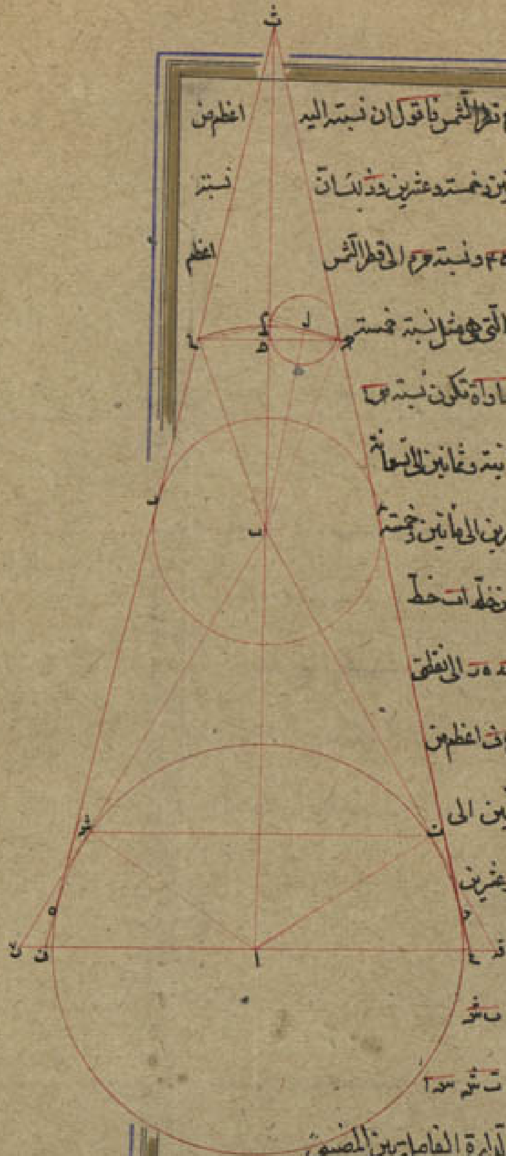
ح م كنسبة ك ك الى ح ط ونسبة ح ط الى ح ك اعظم من نسبة تسعة وثمانين الى خمسة واربعين

فبالمساواة نسبة ا ح الى ح ك اعظم من نسبة مربع تسعة وثمانين وهو ٧٩٢١ الى مربع خمسة

واربعين وهو ٢٠٢٥ وخط ح م ضعف ح ك فنسبة ا ح الى ح م اعظم من نسبة ٧٩٢١

الى ٤٠٥٠ اعظم من نسبة ثمانية وثمانين الى خمسة واربعين وذلك لانا اذا صيرنا

نسبة ٨٨ الى ٤٥ وايضا فان ا ح اقل من ضعف ح م د ح م اقل من ضعف من ثمانية عشر



من قطر الشمس فخط ا ح اقل من تسع قطر الشمس فاقول ان نسبته اليه اعظم من

نسبة اثنين وعشرين الى مائتين وخمسة وعشرين وذلك لان نسبة

ح ا الى ح م اعظم من ٨٨ الى ٤٥ ونسبة ح م الى القطر الشمس اعظم

من نسبة الواحد الى العشرين التي هي مثل نسبة خمسة

واربعين الى تسعمائة فبالمساواة تكون نسبة ح ا

الى قطر الشمس اعظم من نسبة ثمانية وثمانين الى تسعمائة

التي هي مثل نسبة اثنين وعشرين الى مائتين وخمسة

وعشرين فنخرج على نقطة ا من خط ا ت خط

ع ا ت عمودا عليه ونخرج خط ح د الى النقطة

ع ت ونقطة نسبة ح ا الى ع ت اعظم من

نسبة تسعمائة وتسعة وسبعين الى

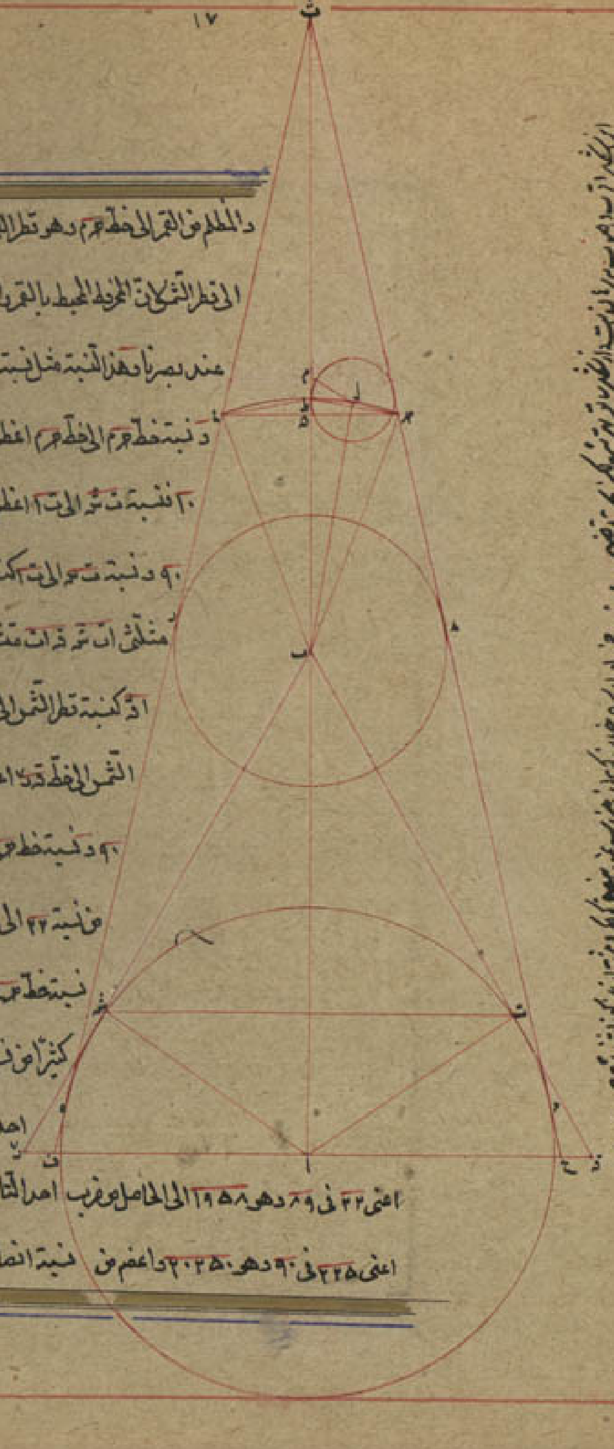
عشرة الاف وتسعمائة وخمسة وعشرين

فلنخرج من ت خطان مماسان قد

للدائرة د ه وهما خطا ت د ت ح

ولننفذ الى ك ونصل ا ت ت ح ح ا

فنخط ح ط وهو قطر الدائرة الفاصلة بين المضيء



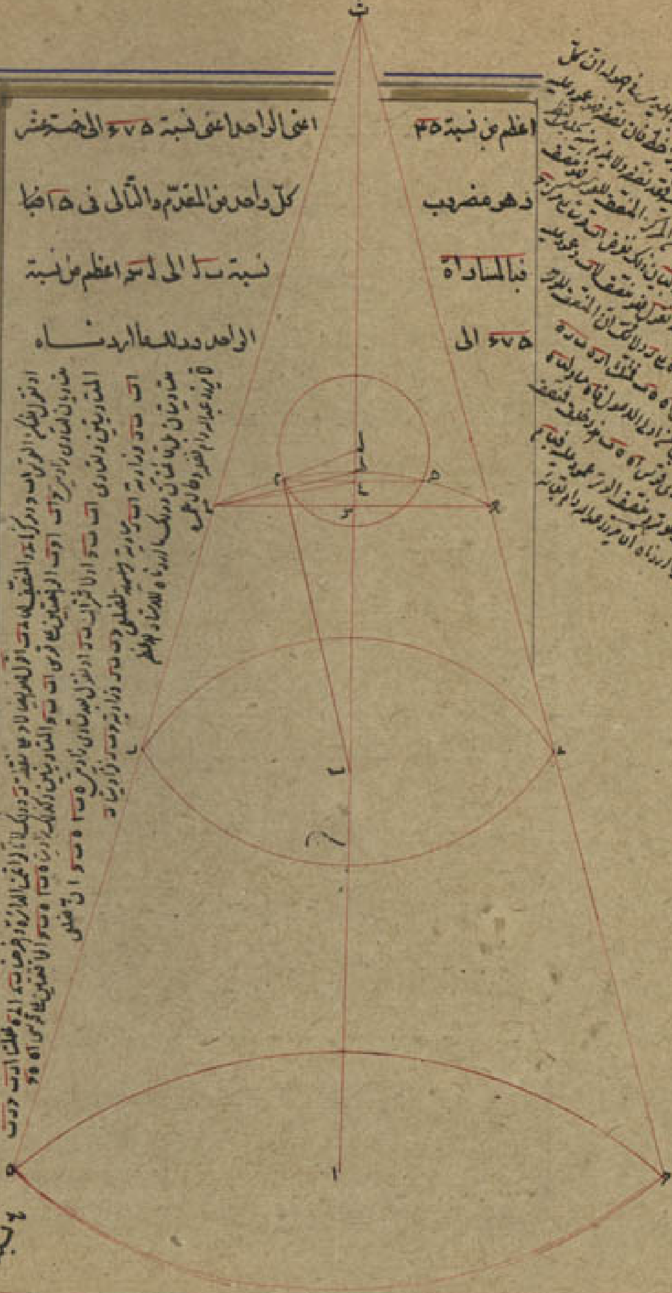
د المظلم من القمر الى خط ح م وهو قطر القمر كنسبة خط ب ع
الى قطر الشكل المخروط المحيط بالقمر والشمس هى التى تأخذ
عند بصرنا وهذه النسبة مثل نسبة ث ح الى خط ث ا
د نسبة خط ح م الى خط ح م اعظم من نسبة ٩٨ الى
٢٠ فنسبة ث ح الى ث ا اعظم من نسبة ٩٨ الى
٩٠ و نسبة ث ح الى ث ا كنسبة ث ا الى ث ك لان
مثلثى ا ث ح ك ا ث متشابهان ونسبة ث ا الى
ا ك كنسبة قطر الشمس الى خط ك د فنسبة قطر
الشمس الى خط ك د اعظم من نسبة ٩٨ الى
٩٠ و نسبة خط ع ب الى قطر الشمس اعظم
من نسبة ٤٢ الى ٢٢٥ فبالمساواة
نسبة خط ع ب الى خط ك د اعظم
كثيرا من نسبة الحاصل من ضرب
احد المقدمين في الآخر
اعنى ٤٢ في ٩٨ وهو ١٩٥٨ الى الحاصل من ضرب احد التاليين في الآخر
اعنى ٢٢٥ في ٩٠ وهو ٢٠٢٥٠ واعظم من نسبة انصافهما وهو نسبة

٩٧٩ الى ١٠١٢٥ فنسبة خط ع ب الى خط ع ف اعظم كثيرا من نسبة ٩٧٩
الى ١٠١٢٥ وذلك ما اردنا ه

نسبة الخط الواصل بين مركز الارض والقمر الى الخط الذى
يقع بين مركز القمر وبين القوس التى يفصلها طرفا قطر الدائرة الفاصلة
بين المضىء والمظلم من القمر مما يلى الارض اعظم من نسبة ٦٧٥
الى الواحد فنضع الاشياء التى فى الشكل الذى قبل هذا ويكن مركز القمر
ا ونقول ان نسبة ب ك الى ك ا اعظم من نسبة ٦٧٥ الى الواحد فليكن اعظم
دائرة القمر م ح ونصل ع ط م ح ب م ا ك لان ب م يماس دائرة م ح يكون
عمودا على ا م ولان ك ا مساو ا ح يكون قوس م ط مساوية لقوس ط ح وقوس
م ط ح ضعف م ك وقوس م ح ضعف م ك فقوسا م ح م ك متساويان ونخرج
من المركز ب م فهو عمود على خط ع ط ح ك موازيا لـ م ب ا ح موازيا لـ ع فمثلثا م ع ا
م ح ك متشابهان ونسبة ع م الى ع ح كنسبة ع ط الى ع ك ونسبة ع ا الى ع ك اعظم
من نسبة واحد الى ثلثة ولان نسبة ب ك الى ك م اعظم من نسبة ه م الى الواحد ونسبة ك ا
الى ك م كنسبة ك م الى ك ع يكون نسبة ك م الى ك ع اعظم من نسبة ه م الى الواحد ونسبة
ك ع الى ع ا اعظم من نسبة الواحد الى الثلثة فبالمساواة نسبة ك م الى ع ا اعظم من نسبة
ه م الى الثلثة اعنى نسبة الخمسة عشر الى الواحد فتبين ان نسبة ب ك الى ك م

[illegible]

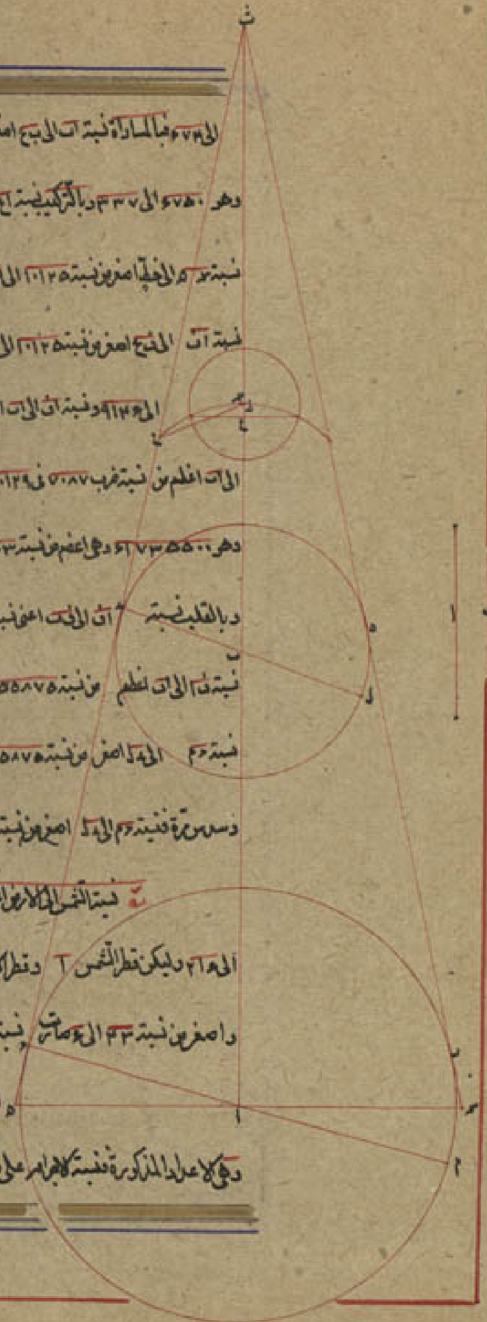
اعظم من نسبة ٤٥ اعنى الواحد اعظم من نسبة ٥٧٥ الى خمس
د هو مضروب كل واحد من المقدم والتالى فى ١٥ فاذا
فبالمساواة نسبة ب ك الى ك م اعظم من نسبة
٥٧٥ الى الواحد وذلك ما اردناه



٩ نسبة قطر الشمس الى قطر الارض اعظم من نسبة تسعة عشر الى ثلثة
واصغر من نسبة ثلثة واربعين الى ستة فنضع ايضا الاشياء التى
فى الشكل الذى قبل هذا ونجعل مركز الشمس آ ومركز الارض ب ومركز القمر
ح ونصل ا ح ب ح ونخرجها الى م ل ونقيم خط ا ق على ا ب عمودا ونخرج خطى
ح ط ح ه اليه فلتلقياه على نقطتى ه ق ونقول نسبة ح م الى ح ل كما ذكرنا فى الثانى
نسبة ا ب الى ب ح اعظم من نسبة ١٨ الى الواحد فتكون نسبة ا ب الى ب ح اعظم كثيرا
من نسبة ١٨ الى الواحد وبالتركيب نسبة ا ح الى ح ب اعظم من نسبة ١٩ الى الواحد
وبالقلب نسبة ح ا الى ا ب اقل من نسبة ١٩ الى ١٨ ولان خط ه ط اقصر من ضعف
ط د م لان الواحد من نسعة امثال ط د ونسبة ح م الى ط ه اعظم من نسبة ١٩ الى الواحد
فنسبة ح م الى ط د اعظم كثيرا من نسبة ٩ الى الواحد ونسبة ح م الى ك م كنسبة ا ق
الى ح ع فنسبة ا ق الى ح ع اعظم كثيرا من نسبة ٩ الى الواحد وبالقلب فنسبة ق ا
الى ا ع اصغر من نسبة ٩ الى ٨ ونسبة ا ع الى ا ب اصغر من نسبة ١٩ الى ١٨ فبالمساواة
نسبة ق ا الى ا ب اصغر من نسبة مضروب ٩ فى ١٩ وهو ١٧١ الى مضروب ٨ فى
١٨ وهو ١٤٤ فلذلك يكون اصغر من نسبة ١٩ الى ١٦ وبالقلب نسبة ا ب الى ق ا
اعظم من نسبة ١٦ الى ١٩ فلذلك هى اصغر من نسبة ٤٣ الى ٤ فلان نسبة ب ح الى ح ع
اعظم من نسبة ٦٧٥ الى الواحد فبالقلب نسبة ح ب الى ح ع اصغر من نسبة ٦٧٥

الى ٧٢ فبالمساواة نسبة اب الى بج اصغر من نسبة ١٣٥٠٠ الى ٤٧٢ بل من نسبة نصفها
وهو ٦٧٥٠ الى ٢٣٧ وبالتركيب نسبة اج الى اب اعظم من نسبة ٧٠٨٧ الى ٦٧٥٠ ولان
نسبة جه الى الخط اصغر من نسبة ١٠١٢ الى ٩٧٩ ونسبة جه الى [illegible] فنسبة اب الى الخط يكون
نسبة اب الى الخط اصغر من نسبة ١٠١٢ الى ٩٧٩ وبالقلب نسبة دا الى اج اعظم من نسبة ١٠١٢٥
الى ٩١٢٤ ونسبة اج الى اب اعظم من نسبة ٧٠٨٧ الى ٦٧٥٠ فبالمساواة نسبة خط ا
الى اب اعظم من نسبة مضروب ٧٠٨٧ في ١٠١٢٩ وهو ٧١٧٥٨٧٥ الى مضروب ٩١٢٤ في ٦٧٥٠
وهو ٦١٧٣٥٥٠٠ وهي اعظم من نسبة ٤٣ الى ٣٧ فنسبة دا الى اب اعظم من نسبة ٤٣ الى ٣٧
وبالقلب نسبة اب الى بك اصغر من نسبة دم الى دك اصغر من نسبة ٤٣ الى ٦ وهو [illegible] ولان
نسبة دا الى اب اعظم من نسبة ٧١٧٥٨٧٥ الى ٦١٧٣٥٥٠٠ فبالقلب نسبة اد الى القدر [illegible]
نسبة دم الى دك اصغر من نسبة ٧١٧٥٨٧٥ الى ١٠٠٢٠٣٧٥ وهي اقل من سبع مرات
وسدس مرة فنسبة دم الى دك اصغر من نسبة ٤٣ الى ستة وذلك ما اردناه

نسبة الشمس الى الارض اعظم من نسبة ٥٩٨٥٩ الى ٢٧ واصغر من نسبة ٧٩٥٠٧
الى ٤١٢ وليكن قطر الشمس ا وقطر الارض ب فلان نسبة ا الى ب اعظم من نسبة [illegible] الى [illegible]
واصغر من نسبة ٤٣ الى ٦ [illegible] نسبة مكعب ا الى مكعب ب اعظم من نسبة مكعب [illegible]
الى مكعب [illegible] واصغر من نسبة مكعب ٤٣ الى مكعب ٦
وهي الاعداد المذكورة فنسبة الاجرام على ما ذكرنا وذلك ما اردناه



نسبة قطر الارض الى قطر القمر اعظم من نسبة ١٠٨ الى ٤٣ واقل من نسبة ٦٠ الى ١٩ فليكن قطر الشمس ا
وقطر الارض ب وقطر القمر ج فلان نسبة ا الى ب اقل من نسبة ٤٣ الى ٦ فبالمساواة نسبة ب الى ا
اعظم من نسبة ٦ الى ٤٣ اعني من نسبة ١٠٨ الى ٧٧٤ وذلك لضربهما في ١٨ ونسبة ا الى ج اعظم من نسبة
١٨ الى الواحد وهي نسبة ٧٧٤ الى ٤٣ فبالمساواة نسبة ب الى ج اعظم من نسبة ١٠٨ الى ٤٣ وايضا
لان نسبة ا الى ب اعظم من نسبة ١٩ الى ٣ فبالمساواة نسبة ب الى ا اصغر من نسبة ٣ الى ١٩ وهي نسبة
٦٠ الى ٣٨٠ ونسبة ا الى ج اصغر من نسبة ٢٠ الى الواحد وهي نسبة ٣٨٠ الى ١٩ فبالمساواة نسبة ب
الى ج اصغر من نسبة ٦٠ الى ١٩ وذلك ما اردناه

نسبة الارض الى القمر اعظم من نسبة ١٢٥٩٧١٢ الى ٧٩٥٠٧ واصغر من نسبة ٢١٦٠٠٠ الى ٦٨٥٩
فليكن قطر الارض ا وقطر القمر ب فلان نسبة ا الى ب اعظم من نسبة ١٠٨ الى ٤٣ واصغر من نسبة
٦٠ الى ١٩ فنسبة الجرم الى الجرم على ما ذكرناه من مكعبات هذه الاعداد وذلك ما اردناه

نسبة بعد راس المخروط الظل من مركز القمر الى [illegible] على سطح المخروط المحيط بالشمس والارض الى بعد مركز
القمر من مركز الارض اعظم من نسبة ٧١ الى ٣٧ واصغر من نسبة الثلاثة الى الواحد فليكن مركز الشمس ا
ومركز الارض ب ونصل اب [illegible] سطح يمر [illegible] الشمس [illegible] الارض [illegible] المخروط
ح د ه وليكن مركز القمر ط ونصل [illegible] ونخرجها الى [illegible] فلان نسبة [illegible] الى [illegible] اقل من نسبة ٤٣
الى ٦ يكون نسبة [illegible] الى [illegible] كذلك وبالمساواة نسبة [illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة [illegible] الى ٣٧ وبالتفصيل نسبة
[illegible] الى [illegible] اعظم من نسبة ٧١ الى ٣٧ وقد مر ان نسبة اب الى بط اعظم من نسبة ١٨ الى ١ فبالمساواة



نسبة وت الى تك اعظم من نسبة عز الى ١٨ اذ هو ١٠٨ الاقرب ٣٧ في الى [illegible]

وبالتفصيل نسبة وك الى تك اعظم من نسبة ١٨١ الى ٣٧ وايضا فنسبة و الى ا

كانت اعظم من نسبة ٢١٩ الى ٣٢ فنسبة اه الى وت كذلك [illegible] البتة

الى ٣٦ اصغر من نسبة ٣ الى ٢٩ وبالتفصيل نسبة وت الى ت ا اصغر من نسبة

٣ الى ٢٠ ونسبة ات الى تك ايضا اصغر من نسبة ٢٠ الى الواحد

فبالمساواة نسبة وت الى تك اصغر من نسبة ٦٠ اعني من نسبة ١٥

الى ٤ وبالتفصيل نسبة وك الى طت اصغر من نسبة ٣ الى ٤

اعني من نسبة ٣ الى الواحد وذلك ما اردناه

حمد خدای را که این نسخه [illegible] را قد استنساخ [illegible]

[illegible] تمام [illegible]

[illegible] ١٣١٠ [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] استنساخ این نسخه [illegible]

[illegible]

[illegible] و انا العبد اسد الله [illegible] سنه ١٣١٠

١٠٠

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

قال ابو سهل ويجن بن رستم القوهي هذا الكتاب في الآلة التي سمّيناها بالبركار التام وهو
مقالتان المقالة الاولى في البرهان على انه يمكن بهذا البركار رسم الخطوط القياسية
اعني المستقيمة او محيطات الدوائر او محيطات قطوع المخروط وهي المكافئة والزائدة
والناقصة المقابلة الوضع المقالة الثانية في عمل رسم احد الخطوط التي ذكرناها
على وضع معلوم فان كان قبلنا هذه الآلة عند الاوائل موجودة معروفة الذكر
وكان اسمها واسامي الاشياء التي يتبعها بخلاف ما سمّيناه فان لنا فيما ذكرنا
ولم يقع الينا هذه الآلة ولا ذكرها مع انه يمكن ان يكون هذه الآلة مع البرهان
على انها يرسم الخطوط التي ذكرناها كانت ولم يمكن استعمالها كما استعملنا في الثانية
من هذا الكتاب المقالة الاولى في البرهان على انه يمكن بهذا البركار رسم الخطوط
القياسية التي ذكرناها اذا اثبتنا من نقطة على سطح مستو خطا مستقيما له حركة على
السطح المستوي القائم على ذلك السطح ودار بنقطة اخرى على ذلك الخط خط
مستقيم له ثلث حركات احديهن حول ذلك الخط القائم على ذلك السطح والثانية
على السطح المستوي الذي كانت عليه ذلك الخط والثالثة على استقامته في الجهتين

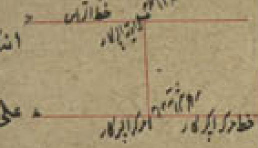
جميعا فانه اذا كانت

جميعا فانه اذا كانت الآلة بهذه الصفة سميت بركارا تاما والنقطة التي على
السطح المستوي يسمى مركز البركار والسطح المستوي يسمى سطح مركز البركار والخط المستقيم
القائم على المركز يسمى محور البركار والنقطة التي على ذلك المحور يسمى اصل البركار والخط
المستقيم المار بها الى الراس يسمى خط راس البركار وطرفه في وقت استعماله فقط يسمى مخط
البركار وراسه راس مخط البركار والزاوية التي يحيط بها مخط البركار ومحوره يسمى زاوية
البركار والزاوية التي يحيط بها محور البركار والفصل المشترك لسطح مركز البركار والسطح
الذي يتحرك عليه المحور يسمى زاوية مركز البركار وذلك الفصل المشترك يسمى خط مركز البركار
والسطح المستوي الذي ينطبق عليه سطح مركز البركار يسمى سطح مفروض البركار ودائرة حركة راس
البركار حول المحور فقط مع حركة راس الخط على السطح المفروض فقط يسمى حركة البركار
وذلك البركار يسمى البركار التام وانما سمي البركار التام لانه يمكن ان يرسم به الخطوط
القياسية باسرها لان الخطوط التي يجري عليها القياس اما خطوط مستقيمة او محيطات
قطوع متكافئة او زائدة او ناقصة ويمكن ان يرسم بهذا البركار هذه كلها من جهة
وضع المحور على خط راس البركار وعلى خط المركز لان المحور اما ان يكون عمودا على خط
الراس وخط المركز جميعا او يكون عمودا على خط الراس فقط او يكون عمودا على خط
المركز فقط او لا يكون عمودا على احدهما فحينئذ اما ان يكون زاويتا الراس والمركز
متساويتين واما ان يكون زاوية الراس الحادة اعظم من زاوية المركز الحادة

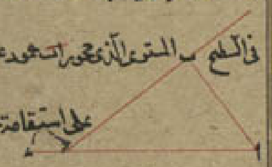
او منفرجة اصغر من منفرجة واما ان يكون على خلاف فذلك لما في الأدية الحادثة للركن
اعظم من زاوية الحادثة الراس او منفرجة اصغر من منفرجة .

ذ كيفية وضع الالة حتى يرسم شيئا من الخطوط

ا اذا كان محور البركار عمودا على خط الراس وخط المركز جميعا فان راس الخط لا يرسم
بحركة البركار شيئا من الخطوط على السطح المفروض مثاله ان المحور خط ا ب وخط
الراس ب ج وخط المركز ا د فيكون ا ب عمودا على خط ب ج وعلى ا د جميعا فاقول
انه لا يرسم راس الخط بحركة البركار شيئا من الخطوط



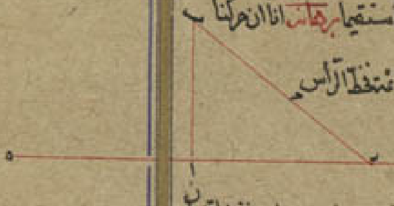
على السطح المفروض برهانه انا اذا حركنا البركار
كانت كل زاوية يحيط بها المحور وخط الراس قائمة فخط الراس هو ب ج على كل حال
في السطح المستوي الذي محور ا ب عمود عليه والخط على ذلك السطح لان حركته
على استقامة خط ب ج وذلك ان المحور عمود ايضا



على السطح المفروض لانه عمود على خط المركز فهو عمود على سطح المركز منطبق على الخط
المفروض فالسطح المفروض والسطح الذي يحيط خط البركار متوازيان فهما لا يلتقيان
فاذن راس الخط لا يلتقي السطح المفروض فهو لا يرسم شيئا من الخطوط على السطح المفروض
بحركة البركار الذي محوره عمود على خط الراس وخط المركز جميعا وذلك ما اردناه

د كيفية وضع الالة حتى يرسم بها الخطوط المستقيمة

ب اذا كان المحور عمودا على خط المركز فهو عمود على السطح المفروض واذا لم يكن عمودا
على خط المركز لم يكن عمودا على السطح المفروض مثاله ان المحور خط ا ب وخط الراس ب ج
وخط المركز ا د وخط ا ب عمود على خط ب ج وليس بعمود على خط ا د فاقول ان راس
راس الخط بحركة البركار يرسم على السطح المفروض خطا مستقيما برهانه انا اذا حركنا
البركار كانت زاوية يحيط بها المحور وخط الراس قائمة فخط الراس
هو ب ج وخط ا ب ليس بعمود على خط ا د



المركز فالسطح المفروض والسطح الذي يحيط به خط البركار ليسا متوازيين فهما يلتقيان
فالفصل المشترك لهما خط مستقيم لانهما مستويان فيمر راس الخط على ذلك الفصل
المشترك فيرسم راس الخط بحركة البركار الذي محوره على خط الراس فقط خطا مستقيما
على السطح المفروض وذلك ما اردناه ان نبين .

ذ كيفية وضع الالة حتى يرسم بها المحيط الدائر

د اذا كان المحور عمودا على خط المركز فقط فان راس الخط بحركة البركار يرسم محيطا
الدائر على السطح المفروض مثاله ان المحور خط ا ب وخط الراس ب ج وخط المركز ا د
وا ب عمود على ا د وليس بعمود على ب ج فاقول ان راس الخط بحركة البركار يرسم على
السطح المفروض محيط دائرة برهانه ان زاوية د ا ب قائمة وزاوية ا ب ج ليست
بقائمة وراس الخط بحركة البركار يلقى السطح المفروض فيلقاه على خط ا د على نقطة د

فان حركتنا البركار ددر راس الخط حول نقطة آ دلقى خط آه من جهة اخرى فتلقاه
على نقطة ة فلان الزوايا التى يحيط بها خطا ب ح و محور ا ت على كل حال متساوية
دالزاوية التى يحيط بها محور ا ت واحد الخطوط المستقيمة الخارجة من نقطة آ الى السطح
المفروض قائمة فالزاويتان من كل مثلث اللتان يحيط بها محور ا ت وخط خارج من نقطة
آ الى ذلك الخط الذى يرسم راس الخط متساويتان وضلع ا ت مشترك فالخطوط
المستقيمة الخارجة من نقطة آ الى ذلك الخط متساوية فالخط الذى يرسمه راس
الخط الذى يرسمه راس الخط
الخط يرسم بحركة البركار الذى محوره عمود على المركز فقط على السطح المفروض محيط
الدائرة وذلك ما اردنا ان نبين

فى كيفية وضع الآلة عند رسمها محيطا القطوع المكافئة

ه واذا كان المحور ليس بعمود على خط الراس ولا على خط المركز فان خط البركار يرسم
بحركته مخروطين قائمين يلتقيان على نقطة مثلث الراس وهو راس البركار والخط الذى
من جهة الزاوية الحادة يرسم مخروطا يلى محور البركار والخط الذى يلى الزاوية المنفرجة
يرسم المخروط المقابل واذا كان المحور ليس بعمود على احد خطى الراس والمركز لكن زاويتا
الراس والمركز متساويتين فان راس الخط يرسم بحركة البركار على السطح المفروض
محيطات القطوع المكافئة مثاله ان المحور خط ا ت وخط الراس ب ح وخط المركز
اه وخط ا ت ليس بعمود على واحد منهما ولتكن زاويتا الراس والمركز وهما

ب اد اده متساويتان فاقول ان راس الخط يرسم على السطح المفروض بحركة البركار
محيط قطع مكافئ برهانه ان زاوية الراس الحادة مع زاوية المركز الحادة بحركة
البركار تقع مرة من جهة واحدة مثل ا ب ه ومرة من الجهتين المتبادلتين مثل ا ب ح
فان كانتا من جهة واحدة فان راس الخط يلتقى خط آه فيلقاه على نقطة ه فيقع فى
المخروط الذى يحدث بحركة البركار من السطح المفروض قطعا سهمه خط آه لان
ذلك المخروط قائم وان كانتا متبادلتين فان خط ب ح يكون موازيا لخط آه لان
الزاويتين المتبادلتين وهما ا ب ح ب اد متساويتان و الفصل المشترك لقاعدة



المخروط وللسطح المفروض عمود قائم على
سطح عليه خطوط ه ت ت ح ت ا لان كل واحد
من قاعدة المخروط والسطح المفروض عمود قائم على سطح عليه ب ح فذلك السطح
المشترك ايضا عمود على الفصل المشترك لقاعدة المخروط والمثلث الذى يقع فى المخروط
من سطح ب ت ح الذى يمر براس المخروط الذى هو سهم القطع الذى يقع فى المخروط
من السطح المفروض وخط ب ت ضلع آخر لذلك المثلث وقد لقيه سهم ة على
نقطة ة من السطح المفروض يقع فى المخروط قطع مكافئ راسه نقطة ة وسهمه خط
آه و يجوز على محيطيهما محيطيهما راس الخط لان الخط على سطح المخروط فراس الخط بحركة
البركار الذى محوره ليس بعمود على احد خطى الراس والمركز لكن زاويتا الراس

مثل زاوية المركز يرسم على السطح المفروض محيط القطع المكافئ وذلك ما اردناه ان نبين

في كيفية وضع الآلة عند رسم محيطات القطوع الزائدة والمتقابلة الوضع

ه اذا كان المحور ليس بعمود على خطي الرأس والمركز لكن زاوية الرأس الحادة اعظم من
زاوية المركز الحادة فان رأس الخط بحركة البركار يرسم على السطح المفروض محيط القطوع
الزائدة والمتقابلة الوضع مثاله ان المحور خط اب وخط الرأس بد وخط المركز
اه وخط اب ليس بعمود على واحد منهما وزاوية الحادة الرأس وهي ابد اعظم من
الزاوية الحادة للمركز وهي باه فاقول ان رأس الخط بحركة البركار يرسم على السطح
المفروض محيط القطع الزائدة المتقابلة الوضع برهانه ان زاوية الرأس الحادة
مع زاوية المركز الحادة بحركة البركار يرسم على السطح المفروض محيط القطوع الزائدة
يقع من جهة واحدة مثل ابه ودقه متبادلتين مثل ابد فان كانتا من جهة واحدة
فان رأس الخط يلقى خط اه فليلقه على ز فيقع في المخروط الحادث من حركة البركار من
السطح المفروض قطعا سهمه خط اه لان ذلك المخروط قائم وان كانتا متبادلتين
فخط اب الذي هو سهم القطع الذي يقع في المخروط من السطح المفروض يلقى خط



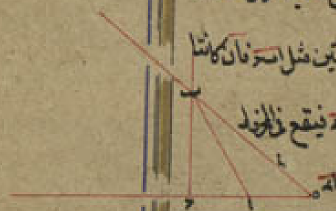
دب من جهة ب لان زاوية ابد اعظم من زاوية به فيلقاه
على نقطة ز وايضا لان خطي بد من جهة الزاوية المنفرجة وهي زاوية ابه وهو
على سطح المخروط المقابل وهو على استقامة ضلع المثلث الذي يقع في المخروطين

القطع الزائد

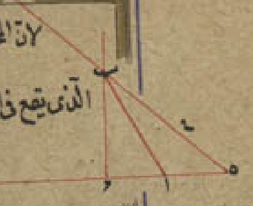
السطح الذي يمر بالمحور وبرأس المخروط وبالفصل المشترك القاعدة المخروط والسطح
المفروض يقع في احد المخروطين المتقابلين قطعا زائدا وفي المخروطين قطعين متقابلين
الوضع وقطرهما زه ويجوز على محيط رأس الخط لان الخط على السطحين المتقابلين
رأس الخط يرسم بحركة البركار الذي محوره ليس بعمود على احد خطي الرأس والمركز
لكن زاوية الرأس الحادة اعظم من الزاوية الحادة المركز على المفروض محيطات
القطوع الزائدة والمتقابلة الوضع وذلك ما اردناه ان نبين

في كيفية وضع الآلة عند رسم محيطات القطع الناقص

اذا كان المحور ليس بعمود على احد خطي الرأس والمركز لكن زاوية المركز الحادة اعظم
من زاوية الرأس الحادة فان رأس الخط يرسم بحركة البركار على السطح المفروض محيطات
القطوع الناقص مثاله ان المحور خط اب وخط الرأس بد وخط المركز اه وخط
اب ليس بعمود على واحد منهما لكن الزاوية الحادة المركز وهي زاوية باه اعظم من
الزاوية الحادة الرأس وهي ابد فاقول ان رأس الخط بحركة البركار يرسم على السطح
المفروض محيط القطع الناقص برهانه ان زاوية الرأس مع زاوية المركز الحادة
يقع بحركة البركار من جهة واحدة مثل ابه ودقه متبادلتين مثل ابد فان كانتا
من جهة واحدة فان رأس الخط يلقى خط اه فيلقاه على نقطة ز فيقع في المخروط



الحادثة
الحادث من حركة البركار من السطح المفروض قطعا سهمه خط اه



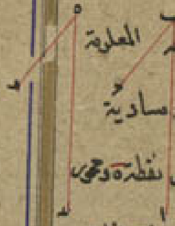
لان المخروط قائم وان كانا متبادلين فان خط ا د الذي هو سهم القطع
الذي يقع في المخروط من السطح المفروض يلقى خط ب ه الذي هو احد اضلاع
المثلث الذي يقع في المخروط من السطح المار برأس
المخروط وبمحوره الذي في الفصل المشترك لقاعدة المخروط وللسطح المفروض قائم على الفصل
المشترك لقاعدة المخروط والمثلث وخط ب ه ضلع آخر للمثلث فيلقاه سهم ...
على نقطة فمن السطح المفروض يقع قطعا ناقصا نظيره ... ويجوز على محيطها
برأس الخط لان الخط على سطح المخروط ورأس الخط يرسم بحركة البركار الذي محوره
ليس بعمود على احد خطي الراس والمركز لكن الزاوية الحادة الراس اعظم من الزاوية
الحادة المركز على السطح اعظم من الزاوية الحادة المركز على السطح المفروض محيطات
القطوع الناقصة وذلك ما اردناه ان نبين
فقد تبين لنا انه يمكن بهذا البركار ان يرسم الفصل المشتركة للقطع المخروط واي
سطح كان من السطوح المختلفة الاجناس تمت المقالة الاولى والحمد لله رب العالمين

بسم الله الرحمن الرحيم

المقالة الثانية علم رسم الخطوط التي ذكرناها في المقالة الاولى على وضع معلوم

وينبغي ان يتفق على انطباق سطح مركز البركار على سطح مستو معلوم وخط الراس
او خط المركز او المحور على خط مستقيم معلوم الوضع ونقطة معلمة على احد

هذه النقطة



هذه الخطوط على نقطة معلومة اذا اردنا ذلك **مقدمة ١** نريد ان
نعمل زاوية راس مركز البركار او زاوية المركز مساوية لزاوية معلومة مستقيمة الخطين
فليكن محور البركار خط ا ب وخط الراس ا د وخط المركز ب ج وزاوية ... المعلومة
زاوية ه ز ح ونريد ان نعمل زاوية يحيط بها محور ا ب وخط ب ج مساوية
لزاوية ه ز ح فنطبق نقطة ب التي هي راس البركار او مركزه على نقطة ز ومحور
ا ب على احد خطي ز ه ز ح وليكن ز ه فخط ب ج على نقطة ز ح فقد انطبقت
الزاوية التي يحيط بها محور ا ب وخط ب ج على زاوية ه ز ح المعلومة فقد صارت
مساوية لها فان الزاوية التي يحيط بها محور ا ب وخط ب ج مساوية لزاوية ه ز ح
المعلومة فقد عملنا زاوية راس البركار او زاوية المركز مساوية لزاوية معلومة
وذلك ما اردناه ان نبين

في رسم خط مستقيم موازي لخط مستقيم معلوم

نريد ان نرسم بالبركار الذي محوره خط ا ب خطا مستقيما موازيا للخط ج د المستقيم
المعلوم الوضع ويجوز على نقطة ه المعلومة فنخرج من نقطة ه عمودا على خط ج د وهو ه ز
ونجعل محور البركار وهو ا ب عمودا على خط الراس ولكن يعمود على خط المركز ونحرك
البركار حتى يلقى رأس الخط من جهة الزاوية الحادة خط المركز فيلقاه على نقطة
ما ونطبق تلك النقطة على نقطة ه وخط المركز على خط ه ز من اي جهة كانت

ثابت وسطح المركز على السطح المفروض حتى يكون البركار اب ه وراسه ت ومركزه آ ومحوره
اب وخط المركز اه وخط الرأس ب ه فاقول ان رأس الخط بحركة البركار يرسم خطا
موازيا لخط ح ه ويجوز على نقطة ه برهان ذلك ان الخط الذي يرسمه رأس الخط
وهو ه ى مستقيم كما بيّنا في المقالة الاولى ويجوز على نقطة ه وايضا لان سطح ات
قائم على السطح المفروض فعلى سطح يكون عليه خط ب ه والسطح المفروض قائم على

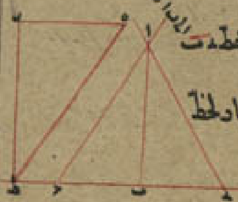


سطح اب ه والفصل المشترك لهما وهو ه ى مستقيم ويجوز عليه رأس الخط فيرسم
فلان خط ه ى عمود على سطح اب ه فهو عمود على خط اه فزاوية اه ى قائمة وزاوية
ه د و قائمة فخط ه ى مواز لخط ح ه المستقيم المعلوم الوضع لان كل واحد منهما على سطح
واحد مستو فقد رسمنا بالبركار الذي محوره خط آ خطا مستقيما موازيا للخط المستقيم
معلوم الوضع ويجوز على نقطة معلومة وذلك ما اردنا ان نبين

في رسم محيط دائرة احد اقطارها خط مستقيم معلوم على سطح مستو معلوم

ح نريد ان نرسم بالبركار الذي محوره خط اب على سطح مستو معلوم محيط دائرة احد
اقطارها خط ح د المستقيم المعلوم الوضع فنجعل نسبة خط ه د الى خط د ط
كنسبة نصف خط ح د المحدود الى خط ا ت وزاوية ه د ط قائمة ونصل خط ه ط ونجعل زاوية

مركز البركار قائمة وزاوية الرأس مثل زاوية ه ط د ونحرك البركار حتى يلتقي رأس
الخط من جهة الزاوية الحادة خط المركز فيلتقي على نقطة ما فينطبق تلك النقطة
على احدى نقطتي ح د وليكن على د وخط المركز على ح د وسطح المركز على السطح المفروض
حتى يكون البركار اب ت وراسه نقطة آ ومحوره اب ومركزه نقطة ت وخط الرأس
خط ب ه فاقول ان رأس الخط بحركة البركار يرسم على السطح المفروض محيط دائرة احد
اقطارها خط ح د برهانه ان الخط الذي يرسمه رأس الخط على السطح المفروض محيط
دائرة كما بيّنا في المقالة الاولى ونقطة ت مركز تلك الدائرة وايضا لان نسبة ت
الى ب ت كنسبة ه د الى د ط من جهة تشابه المثلثين ونسبة ه د الى د ط كنسبة نصف خط



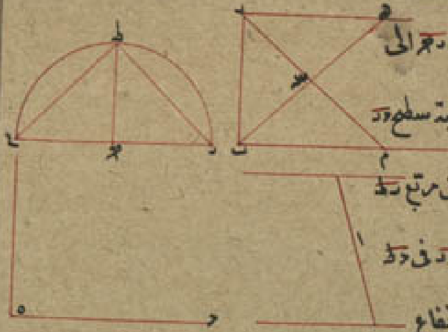
ح د الى خط ا ت فنسبة كل واحد من خطي ت د خط د ت
واحدة فخط د ت نصف خط ح د فخط ت د مساو لخط
ت ح فمحيط الدائرة يمر على نقطة ح وخط ح د
قطر الدائرة فقد رسمنا بالبركار الذي محوره خط اب على السطح المستوي المعلوم محيط
دائرة احد اقطارها خط ح د المستقيم المعلوم الوضع وذلك ما اردنا ان نبين

في رسم محيط قطع مكافئ احد اقطاره خط معلوم على سطح مستو معلوم

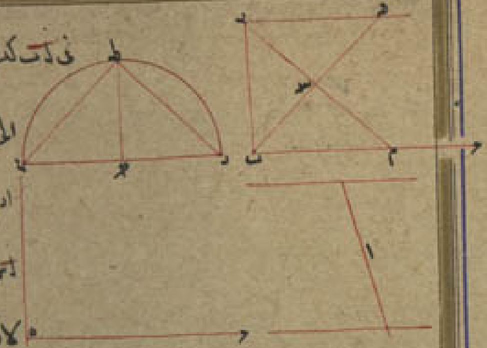
ح نريد ان نرسم بالبركار الذي محوره خط اب على سطح مستو معلوم محيط قطع مكافئ
احد اقطاره خط ب ح المعلوم الوضع ورأس القطر نقطة ت والضلع القائم له ك

خط آ المعلوم القدر والزاوية التي يحيط بها القطر وخط ترتيب مساوية لزاوية
المعلومة فان كانت زاوية ه قائمة وخططنا على خط آ مستقيم د هو ب ح نصف دائرة
د ك ح وعينت نقطة ح ولتكن ح حتى يكون نسبة مربع د ح الى السطح ب ح في ح د كنسبة
مربع نصف خط ضلع القائم وهو ه الى مربع المحور وهو آ كما بينا في امر ان النقط على الخطوط
في نسب السطوح ونجعل نقطة ح عمودا على ب ح ونخرج خط ح د ونجعل كل واحدة من زاويتي راس المخروط
د ح ك مساوية لزاوية ح د ك التي هي اصغر من قائمة ونخرج ... حتى يلتقي راس المخروط المركز
من جهة الزاوية الحادة على نقطة ما ونطبق تلك النقطة على نقطة ت ونطبق خط المركز على خط
م ت وسطح المركز على السطح المعلوم ولتكن الاربعة راسه نقطة ك ومحوره ك م
نقطة م وخط الراس لان كانت زاوية الراس الحادة مساوية لمجموع زاويتي ك الحادة وهو
فان كانتا من جهة واحدة هي ل ت وخط المركز وهو ك م فان راس المخروط المتحرك الاسطواني يرسم
على السطح المعلوم قطعا مكافيا كما بينا في المقالة الاولى فاقول ان ضلعه القائم
خط ه والزاوية التي يحيط بها قطر ت ه وخط ترتيب مساوية لزاوية التي فرضناها
قائمة برهانه انا نخرج من نقطة ت خطا يكون عمودا على محور وهو ك م ونصل
خط ت ك فلان نسبة مربع نصف خط ه الى مربع المحور وهو ك م كنسبة مربع د ح الى
سطح ت ح في ح د وسطح ت ح في ح د مساو لمربع ط ح فنسبة مربع نصف خط المربع
ك م كنسبة مربع د ح الى مربع ط ح فنسبة خط ه الى خط ك م كنسبة خط د ح الى خط ح ط

ونسبة خط د ح



ونسبة خط د ح الى
خط ح ط كنسبة سطح ه ز
في ز ح اعني مربع ز ك
الى سطح ح ز في ز ك
لان ز ح ارتفاع
مشترك لهما فنسبة مربع ك الى السطح ز ح في ح ك كنسبة نصف خط ه الى خط ك م
وهي كنسبة ربع خط ه الى خط ك م لان خط ك م نصف خط ه م في جهة ان
مثلث ك م د متساوي الساقين و ك م عمود على قاعدة ك م فنسبة مربع ز ك الى
سطح ت ح في ح ك كنسبة ربع خط ه الى خط ك م وايضا لان زاوية ت ك م مساوية
زاوية ز ح ك وزاوية ك م ت مساوية لزاوية ز ح ك لان كل واحدة منهما قائمة فمثلث
ك م ت شبيه بمثلث ز ح ك فنسبة ت م الى م ك كنسبة ح ز الى ز ك ونسبة ت م
الى م ك كنسبة ز ك الحادة فالنسبة المؤلفة من نسبة ت م الى م ك ومن نسبة ت م
الى م ك اعني نسبة مربع ت م الى السطح ت م في م ك كالنسبة المؤلفة من نسبة ح ز
الى ز ك ومن نسبة ز ح الى ز ك اعني نسبة ز ح الى السطح ح ز في ز ك فنسبة مربع ت م
الى السطح ت م في م ك كنسبة مربع ز ك الى السطح ح ز في ز ك ولكن نسبة مربع ز ك
الى السطح ت م في ز ك كنسبة ربع خط ه الى خط ك م فنسبة مربع ت م الى السطح ت م



في ا ب كنسبة مربع خطة
الى خط ا ح ونسبة
اربعة امثال مربع
ا ح وهو مربع ب د
لان خط ا ح مثل

خط ح د الى سطح ح د في ا ب كنسبة اربعة امثال خط ا ح الى خط الضلع ا ح ونسبة
خط الضلع ا ح كنسبة خط ح د في ا ب الى سطح ح د في ا ب لان ا ب ارتفاع مشترك
لها فنسبة كل واحد من مربع خط ب د وسطح ح د في ا ب الى سطح ح د في ا ب واحدة
فمربع خط ب د مساو لسطح ح د في ا ب فنسبة خط الضلع ا ح كنسبة خط ح د الى
د ا فنسبة خط الضلع كنسبة مربع ب د الى مربع ب د او مربع ب د مساو لسطح
د ح في ا د لان مثلث د ا ح متشابه للمثلثين فنسبة خط الضلع ا ح كنسبة مربع
د ح الى سطح د ح في ا د ونقطة ا رأس المخروط وخط د ح من الخط ا د فنسبة خطة
الضلع المثلث المار برأس المخروط على ما وصفنا قبل كنسبة قائمة مثلث الى سطح احد
الضلعين من المثلث في الاخر خطة هو القطع القائم المكافئ كما قال ابلونيوس
وسمى ذلك القطع ب ح لان المخروط قائم فالزاوية التي يحيط بها خط ب ح
نحط الترتيب قائمة ورأس الخط يجوز على محيطها فقد رسمنا بالبركار الذي

محوره خط ا على سطح مستو مفروض قطعنا مكافئا احد اقطاره ب د وضلعه
القائم خطة والزاوية التي يحيط بها القطر وخط الترتيب مساوية للزاوية القائمة
وان كانت زاويته ليست بقائمة فنجعل خط ب ح عمودا على خط ب د في جهة
الزاوية الحادة فليكن عمود ا على خط ه د ونقسم خط ه د بنصفين على نقطة د ونجعل
نسبة خطة الضلع الى خط وهو كنسبة مربع ب ح الى سطح ب ح في د ط ونجعل زاوية
مساوية لزاوية ب د ح وخط ح ل مساويا لخط ه د وهو عمود على خط د ح ونجعل ح ع من الخط
ح ب وخط ح ع من الخط ح د ونقسم ح ع بنصفين على نقطة م ونجعل نسبة خط ح ب



الى خط ا وهو ح ع كنسبة
م ح
الى ح ب فنرسم بالبركار الذي
محوره خط ا على
السطح
المفروض القطع المكافئ الذي احد اقطاره ه
خط ح ع المعلوم الوضع
ورأسه نقطة م وضلعه القائم خط ب المعلوم القدر والزاوية التي يحيط بها قطر ح ع
وخط الترتيب قائمة كما رسمنا قبل فذلك القطع هو القطع المكافئ الذي يجوز محيطه على
نقطة ب واحد اقطاره هو خط ب د والقطع القائم لقطره ب د وهو خطة والزاوية التي
يحيط بها قطره وخط الترتيب مساوية لزاوية المعلوم كما بين ابلونيوس الفاضل

فالمقالة الاولى من كتاب المخروطات فقد رسمنا بالبركار الذي محوره خط آ محيط
قطع مكافيا احد اقطاره خط ب د المعلوم الوضع ورأسه نقطة ب وضلعه القائم
خط ب المعلوم القدر وما الزاوية التي يحيط بها القطر وخط الترتيب مساوية لزاوية ه
المعلومة وذلك ما اردنا ان نبين

في ترسيم القطع الزائد على المتقابلة الوضع احد اقطارها خط معلوم والقطع القائم خط معلوم

ونريد ان نرسم بالبركار الذي محوره خط ا على سطح مستو مفروض قطعا زائدا
متقابل الوضع يكون احد اقطارها خط ب ج المعلوم القدر والوضع وضلعه القائم
خط ب د المعلوم القدر وما الزاوية التي يحيط بها القطر وخط الترتيب مساوية لزاوية المعلومة
فان كانت زاوية ه قائمة فنجعل نسبة ب ج الى ج ح كنسبة الضلع القائم وهو ب د الى القطر
وهو ب ج ونخرج على استقامة خط ط ب من جهة ب نقطة ط فليكن ح ك حتى يكون نسبة
سطح ب ح في ج ح الى سطح ح ط في ط ك كنسبة مربع محور البركار وهو آ الى مربع نصف قطر
ب ك كما بينا في كتاب اخراج النقطة على الخطوط في نسب السطوح ونخط خط ح ب نصفه في ع
ح ب ونجعل له عمودا على ح ب ونصل خط ع ك ونخرجها على الاستقامة ونجعل
ع ل م نصف دائرة من جهة ح ب ويحيط بها على نقطة ل لان زاوية ب ل م قائمة ونعلم نقطة
من خط ع ب ونكن […] ونصل خط […] ونجعل زاوية رأس البركار مساوية لزاوية

الخط ه

ح ل س ونجعل زاوية مركز البركار مساوية لزاوية ح ل س ونحرك البركار حتى يلتقي المحيط
من جهة الزاوية الحادة خط المركز على نقطة م فينطبق تلك النقطة على نقطة ع وخط
المركز على استقامة خط ب ج ويسطح المركز على السطح المفروض حتى يكون البركار
ع ح ف ورأسه نقطة ع ومحوره ع ف ومركزه نقطة ف وخط الرأس ان كانت
زاوية الرأس الحادة مع زاوية المركز الحادة من جهة واحدة ع ح وان كانتا متباينتين
كان ع ب وخط المركز ب ف فاذا كان رأس الخط محركة البركار الذي محوره خط آ
نرسم على السطح المفروض قطعا زائدا رأس الخط المتقابل الوضع فهما ب ج وضلعه
القائم خط ب د والزاوية التي يحيط بها القطر وخط الترتيب مساوية لزاوية القائمة

ج انا نجعل خط ع ح عمودا على خط ب ج ونجعل نسبة ع ف الى ع ح كنسبة ع ح الى
ح ك ونخرج من نقطة ك عمودا على ب ج حتى يلتقي خطي ع ح وعلى نقطتي ك ونجعل خط
عمودا على خط ع ف ونخرج من نقطة ع عمودا على محور ع ف وهو ع ب ونجعل خط ع ب
موازيا لخط ب ج فلان نسبة مربع محور البركار وهو ع ف الى مربع نصف خط القطر
ب ج كنسبة سطح ع ح في ح ب الذي هو مساو لمربع خط ع ح الى سطح ح ب في ح ج فنسبة
مربع ع ح الى سطح ح ب في ح ج كنسبة مربع ع ف الى مربع نصف خط ب ج وايضا كنسبة ع ف
الى ع ح كنسبة خط ع ح الى خط ح ك من جهة تشابه المثلثين فنسبة ع ف الى ع ح كنسبة
خط ع ح الى ح ك فنسبة ع ف الى ح ك كنسبة خط ع ف الى ح ك فالنسبة المؤلفة من نسبة

الى د ه ح ر د من نسبة ع ق الى ح ر ه اعني نسبة مربع ع ق الى سطح د ه ر في ه ر كالنسبة

المؤلفة من نسبة د ه الى ه ر ك ف ه نسبة مربع ع ق الى سطح د ه ر في ه ر ح كنسبة مربع ا ه

الى سطح ه ر ط ف ه نسبة مربع ع ق الى الاول باعني سطح د ه ر في ه ر و الى مربع نصف قطر

ب ه واحدة لانها كنسبة مربع ا ه الى سطح ه ر ط ف ه سطح ه ر في ه ر مساو لمربع

نصف قطر ب ه وايضا لان نسبة د ه الى ه ر كنسبة د ه الى ه ا من جهة تشابه المثلثين

د نسبة ه ح الى ح ر كنسبة ا ه الى ه ط فنسبة ه ر الى ح ر كنسبة ه ط الى ا ه د نسبة ه ر

الى ه ر كنسبة ه ط الى ه ا د نسبة ه ر الى ه ر كنسبة ط الى ه ا فنسبة ه ر الى ح ر ه

كنسبة ه ط الى ه د بمثل هذا التدبير نسبة ه ر الى ه ر كنسبة ه ط الى ط ه و النسبة المؤلفة

من نسبة ه ر الى ح ر ه بعينه نسبة ا ه الى ح ر اعني نسبة مربع ح ر الى سطح د ه ر في ه ر كالنسبة

المؤلفة من نسبة ه ط الى ه د من نسبة ا ه الى ط ه اعني نسبة مربع ه ط الى سطح ط ه في ط م

لكن مربع ه ط مساو لسطح ه ط في ط م مربع ه ر مساو لسطح د ه ر في ه ر د سطح د ه ر

في ه ر مساو لمربع نصف قطر ب ه فخط ا ه نصف قطر ب ه ا ه مثل خط ه ب

فخط على نقطة ا د ب محيط دائرة التي قطرها ا ه و لان سطح د ه ر في ه ر ا مساو

لمربع نصف قطر ب ه د زاوية ه ر قائمة فيجوز المحيط بنقطة ع لان زاوية ا ع د قائمة وايضا

انه كما البرهان حتى يقع زاوية الرأس الحادة د ه ع ب متباد لة مع زاوية المركز لها

فلان زاوية ب قائمة فزاوية ه ع ب مع زاوية ع ه ع تمام زاوية قائمة لان خط

ب ع ه مستقيم و زاوية ب ع ه مساوية لزاوية ع ق و زاوية ع ب مساوية لزاوية

ه ع ه لان القوس التي بين ا ه و تلك الزاوية للقوس التي فيما بين نقطة ق و التقاء رأس

المخروط على محيط الدائرة و تلك النقطة هي نقطة ب نظر القطع الزائد لان تحظى قوة

من جهة الزاوية المتوهمة في سطح المخروط المقابل وايضا من جهة تشابه المثلثين نسبة

ع ق الى ح ر كنسبة ا ه الى ه ط فنسبة ه ر الى ه ر كنسبة ب ع الى ه د و نسبة ب ع الى

ا ط كنسبة ط ا الذي هو القطع القائم الى القطر كنسبة خط ع الخط ب ر كنسبة

خط د ه الى ه ر و لكن نسبة ه ر الى ه ر كنسبة خط ه ر الخط ب ر كنسبة ع ه الى ه ق

د نسبة ع ه الى ه ق كنسبة مربع ع ه الى سطح ع ه في ه ق د سطح ع ه في ه ق مساو لمربع

ه ر في ه ر د نسبة خط ه ر الى ب ر كنسبة مربع ع ه الى سطح ه ر في ه ر اعني كالنسبة

المؤلفة من نسبة ع ه الى ه ر من نسبة ع ه الى ه ر فنسبة خط ه ر الى ب ر كالنسبة المؤلفة من نسبة

ع ه الى ه ر من نسبة ع ه الى ه ر د نسبة ع ه الى ه ر كنسبة ب الى ب ع من جهة تشابه المثلثين

د نسبة ع ه الى ه ر كنسبة ب الى ب ع لان سطح ا ب ع هو متوازي الاضلاع فنسبة خط ه ر الى

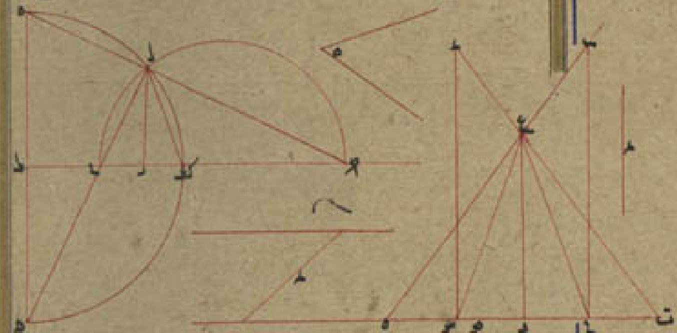
خط ب ر كالنسبة المؤلفة من نسبة ع ب الى ب ع من نسبة ب الى ب ع اعني نسبة سطح ا ب في

ب الى مربع ب ع فنسبة خط ه ر الى خط ا د كنسبة سطح ا ب في ب الى مربع ب ع د نقطة ع

رأس المخروط خط ب ع موازي للقطر كما بين ابلونيوس الفاضل في المخروطات و الزاوية التي

يحيط بها ذلك القطر و خط ب ع شبيهة بها لان الفصل المشترك للسطح المخروط لها قائمة

المخروط محيط على مسلك ب ح ولان المخروط قائم ورأس المخط بحركة الركاب يجوز على محيط
القطع الزائد د أ سه على المتقابل الوضع ورسمها فقد رسمنا بالبركار الذي محوره خط د آ
على سطح مستو مفروض قطعا زائدا او متقابل الوضع احد اقطارها خط ب ح المعلوم القدر
والوضع والضلع القائم لها خط ك المعلوم القدر والزاوية التي يحيط بها القطر ب ح وخط
ترتيب مساو لزاوية القائمة وان كانت زاوية ليست قائمة نجعل زاوية محيط على السطح
المفروض مثل زاوية د ونخط على نصف خط ب ح نصف دائرة د ح د ونجعل نسبة مربع
ح د الى سطح د ل في د كنسبة خط ك الى خط ب ح ونخط موازيا لخط ط المعلوم الوضع
ونصل خط ه ح ونجعل خط م وسطا في النسبة فيما بين خطي ا ح و ك ونجعل سطح ح د



مساويا لمربع م ونجعل ب ح مساويا لخط م ونصل خط ح ع م وبهذا العمل عمل
ابلونيوس في المخروطات ورسم بالبركار الذي محوره خط آ على السطح المفروض قطعا
زائدا او متقابل الوضع احد اقطارها خط ب ح المعلوم القدر والوضع والضلع القائم

لقاطع المعلوم

لقاطع المعلوم القدر والزاوية التي يحيط بها القطر ب ح وخط ترتيب قائمة كما رسمنا
قبل هذا وهذا القطع هو الزائد او المتقابل الوضع وبجوز على نقطتي ب ح واحد اقطارها
خط ب ح والضلع القائم لها خط ك والزاوية التي يحيط بها القطر ب ح وخط ترتيب مساوية
لزاوية المعلومة كما بين ابلونيوس الفاضل في المخروطات فقد رسمنا بالبركار الذي
محوره خط آ على سطح مستو مفروض قطعا زائدا او متقابل الوضع احد اقطارها خط
ب ح المعلوم القدر والوضع والضلع القائم لها خط ك المعلوم القدر والزاوية التي
يحيط بها القطر ب ح وخط ترتيب مساوية لزاوية المعلومة وذلك ما اردناه ان نبين

في رسم القطع الناقص احد اقطاره خط معلوم الوضع والقدر وضلعه القائم خط معلوم القدر

ونريد ان نرسم بالبركار الذي محوره خط آ على سطح مستو معلوم قطعا ناقصا
يكون احد اقطاره خط ب ح المعلوم القدر والوضع وضلعه القائم خط ك المعلوم
القدر والزاوية التي يحيط بها القطر وخط ترتيب مساوية لزاوية المعلوم فان كانت
زاوية قائمة جعلنا نسبة خط ح ه الى خط ك كنسبة الضلع القائم وهو ك الى القطر
المجانب وهو ب ح ونقطع نقطة ك من جهة ه عنا نصف خط د لان الضلع القائم
اصغر من القطر المجانب في القطع الناقص ونجد ت على خط د نقطة و وليكن ح ق
يكون نسبة سطح ح ه في ه د الى سطح ح ه في ط ح كنسبة مربع محور البركار وهو آ

المربع نصف ب ه كما عملنا في كتاب المصادرات النقطة على الخطوط في السطوح

ونجعل على خط آب نصف دائرة آ ح ب ونجعل ب د عمودا على خط آب ونتم سطح

ح ز ك ل ونخرجها على الاستقامة ونجعل خط ه ل م نصف دائرة من جهة آ لتجوز

محيطها على نقطة ك لان زاوية ه ل م قائمة ونعلم على نقطة من خط آب ولكن ن ونصل

خط ن ه ونجعل زاوية رأس البركار مساوية لزاوية ح ه د ونجعل زاوية الركن مساوية

لزاوية ا ح ب ونحرك البركار حتى يلتقي رأس الخط من جهة الزاوية الحادة خط الركن

على نقطة ما ونطبق تلك النقطة على نقطة م ونخط الركن على خط ن ه وسطح الركن

على القطع المذكور حتى يكون البركار ع ف ورأسه نقطة ع ومحوره ع ف ويحركه

نقطة ب وخط الآس ان كانت زاوية الآس الحادة مع زاوية الركن من جهة واحدة

ع ونخط الركن ح ف فانه كان رأس الخط بحركة البركار يرسم على القطع المعلوم

قطعا ناقصا اعني ان النقطة ن ع و ضلع القائم خط م ه والزاوية التي يحيط بها القطر

خط ن ه مساوية لزاوية ا التي هي الآن قائمة هاهنا انا نجعل خط ع ر و ق عمودا على

خط د ق ع ونجعل نسبة خط ع ف الى ع ص نسبة خط ا ح الى ا ك ونخرج من نقطة

ص عمودا على خط ب ه حتى يلتقي خطوط ق ع ع ص على نقطتي ك ر ونخرج من نقطة ع عمودا

على محور ع ف وهو ... ونجعل خط ع ... موازيا لخط ب ه فلأن نسبة مربع محور البركار

وهو ع ف الى مربع نصف القطر وهو ... كنسبة سطح ع ف في ع ص التي هي مساوية

لنسبة مربع ع ر الى السطح ع ر في ق ر فنسبة مربع ع ر الى السطح ع ر في ق ر كنسبة

مربع ع ف الى مربع نصف خط ب ه وايضا نسبة ع ف الى ع ص كنسبة ا ح الى ا ك في

جهة تشابه المثلثين ونسبة ع ف الى ع ص كنسبة ع ر الى ر ك فنسبة ع ف الى

ع ص كنسبة ا ح الى ح ك فالنسبة المؤلفة من نسبة ع ف الى ع ص ومن نسبة ع ص

اعني نسبة مربع ع ف الى السطح ع ف في ع ص كالنسبة المؤلفة من نسبة ا ح الى ح ك

ومن نسبة ... الى ... اعني نسبة مربع ا ح الى السطح ح ك في ... فنسبة مربع ع ف

الى السطح ع ف في ع ص كنسبة مربع ا ح الى السطح ح ك في ... فنسبة مربع ع ف الى

كل واحد من سطح ع ف في ع ص ومربع نصف خط ب ه واحد لانهما كنسبة مربع

ا ح الى السطح ح ك في ... فسطح ع ف في ع ص مساو لمربع نصف خط ب ه وايضا

لان نسبة ع ص الى ع ف كنسبة ... الى ... من جهة تشابه المثلثين فسطح

ع ص في ... مساو لسطح ع ف في ع ص الذي هو مساو لمربع نصف خط ب ه

فسطح ... في ... مساو لمربع نصف خط ب ه وايضا لان نسبة ... الى

... كنسبة ... الى ... من جهة تشابه المثلثين ونسبة ... الى ... كنسبة ...

الى ... فنسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... فنسبة ... الى ... كنسبة

... الى ... ونسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... فالنسبة المؤلفة من نسبة

... الى ... ومن نسبة ... الى ... اعني نسبة مربع ... الى السطح ... في ...

كالنسبة المؤلفة من نسبة ح ه الى سطح ه ك في ك م لكن مربع ه ك مساو لسطح
ه ك في ك م مربع ا ه مساو لسطح ا ه في ه ا وسطح ا ه في ه ا مساو لمربع
نصف خط د ب وخط ا ه نصف خط ا ب فخط ا ه مساو لخط ه ب فهو محيطة
على نقطة ا ب د ه محيط دائرة قطرها خط ا د ولان سطح د ه في ه ا مساو
لمربع ه ب ويجوز بنقطة ع لان زاوية ب ع ا قائمة وايضا ان حركنا البركار
حتى يقع زاوية الراس الحادة وهي ع ه ا متبادلة مع زاوية الركن الحادة يكون
زاوية م ع ه مساوية لزاوية م ع ه فالقوس التي فيما بين ع ا من تلك الدائرة مساوية
للقوس التي بين نقطة ا والنقطة التي ينتهي اليها خط ع ه وتلك النقطة
وهي ب فخط ه ب قطر القطع الناقص لان خط ع ب في من جهة الزاوية الحادة
وهو على السطح المخروط الذي يلي المحور وايضا لان نسبة د ه الى ح ق كنسبة
د ا الى ا ح من جهة تشابه المثلثين ونسبة ح ى الى ه ح كنسبة ه د الى
ك د فنسبة ه ح الى ه ح كنسبة د ه الى ك د ونسبة د ح الى ك د كنسبة خط ا ك
هو الضلع القائم الى قطر ب ه فنسبة خط ا ح كنسبة د ه الى ه ح
لكن نسبة د ه الى ه ح كنسبة ع ه الى ه د ولان خط د ه مواز لخط ع ه فنسبة
خط ا ح كنسبة ع ه الى ه د ونسبة ع ه الى ه د كنسبة مربع ع ه الى
سطح ع ه في سطح ع ه في ه د مساو لسطح ه ح في ه ب ونسبة خط ا ح

كنسبة مربع خط ع ه الى سطح ه ح في ه ب اعني كالنسبة المؤلفة
من نسبة ع ه الى ه ب دون نسبة ه ح
الى خط ا ح كالنسبة المؤلفة من نسبة ع ه الى ه ب دون نسبة ه ح ونسبة
ع ه الى ه ب كنسبة ت ه الى ح ع من جهة تشابه المثلثين ونسبة ع ه الى
ه ح كنسبة ت الى ع لان سطح ه ح في ع
ت الى ع دون ت الى ع اعني نسبة سطح
ا ت في ت الى مربع ت ع — ت كنسبة سطح ا ك في ك
المربع ت ع ونقطة ع راس المخروط وخط ت ع مواز لقطر
هو الضلع القائم لذلك القطر وهو ت وكما بين ابلونيوس الفاضل في كتاب المخروطات
وا الزاوية التي يحيط بها قطر ب ه وخط ت يتبين انه لان الفصل المشترك للسطح
المفروض لقاعدة المخروط عمود على مثلث ت ع ولان المخروط قائم وراس المخروط

على محيطها
نقدر هنا
بالبركار
الذي هو
خط ا ل

السطح المستوي المعلوم قطعا ناقصا احد اقطاره خط ب ح المعلوم القدر
والوضع والضلع القائم له خط ا المعلوم القدر والزاوية التي يحيط بها
قطر ب ح وخط ترتيب مساوية لزاوية التي فرضناها فاتممنا ذلك كما
اردنا ان نبين

واذا كانت زاوية ه ليست بقائمة فنجعل زاوية ب ه د على سطح معلوم
مساوية لزاوية ه ونخط على نصف خط ب ح على السطح المعلوم نصف دائرة ح ز د
ونجعل نسبة مربع ح ز الى سطح د ب في ب ح كنسبة خط ا الى خط ب ح ونخرج ط ز موازيا
لخط ه د المعلوم الوضع ونصل خط ح ز د ونجعل خط د م وسطا في النسبة فيما بين
خطي ح د د ط ونجعل سطح ... مساويا لمربع خط ح ز ونجعل ... مساويا لخط
د م ونصل خط ح ع فهذا العمل هو عمل ابلونيوس في القطع الناقص فخط ح د
الضلع القائم لقطر ... على زاوية قائمة في القطع الذي احد اقطاره خط ...
وضلعه القائم على زاوية مساوية لزاوية ... مساو لخط ... كما بين ابلونيوس
الفاضل في المخروطات فخط ... اما قطر المجانب واما الضلع القائم فان كان
قطر المجانب فارسم بالبركار الذي محوره خط ا قطعا ناقصا ضلعه القائم خط
د ح وسهمه ... كما رسمنا قبل وان كان قطر القائم فنجعل ه د وسطا
في النسبة لخطي ع م م ... عمودا على خط د ... ونقسمه بنصفين على نقطة

فنجعل

ونجعل نسبة ... الى ... اخر وهو ... ويكن نسبة ع م الى ... الح م ح و د ر سم
بالبركار الذي محوره خط ا على السطح المعلوم قطعا ناقصا قطره
المجانب ... وضلعه القائم خط ... فذلك
القطع هو القطع الناقص الذي يحيط محيطها
على نقطتي ... واحد اقطاره خط
... وضلعه القائم



فالزاوية التي
يحيط بها قطر
ب ح وخط
ترتيب مساوية
لزاوية د ه ط التي هي مساوية لزاوية المعلوم كما بين ابلونيوس الفاضل
في المخروطات فقد رسمنا بالبركار الذي محوره خط ا على السطح المستوي قطعا
ناقصا احد اقطاره خط ب ح المعلوم القدر والوضع وضلعه القائم خط ا
المعلوم القدر والزاوية التي يحيط بها قطر ب ح وخط ترتيب فقد تبين لنا
رسم الفصول المشتركة للسطح المخروطي واي سطح كان من القطوع المختلفة

الاجناس على وضع معلوم بهذا البركار وسهل علينا عمل الاسطرلاب
على السطوح المستوية ذوات الحادبة عمل الرخام على اى سطح كان وكذلك
كل الالات يكون عليها خطوط فصول مشتركة للسطوح المختلفة على اى
سطح كان تمت المقالة الثانية من كتاب البركار التام وهو
آخر الكتاب حمد خدا را كه از استنساخ واستكتاب
اين نسخهٔ شريفه فراغت حاصل نمودم زيرا كه نسخهٔ
در غرفه با صفت لا اجدم بمعين نسخه بود با آنهمه
مشغول به استنساخ اين نسخه شدم که بخ
اين نسخه در اصل کتاب بود که بده
هرجا باشت غلطش دیا قید ابیکه
کم ميل شود که بنا ند اين بنا
بنا زده به نوشتن اين
اتفاقه شد به نفه اصل
نمود بعبارت لفظ
برکار نوشتند
تغییر بعبارت
بعبارت
تاریخ
مسطور شده واز صاحبان تدقيق استدعا وعفو دارم كه حمل بر بى سوادى و بى سليقگى
اين رو سياه ننمايند وانا العبد الاقل اسد الله المنجم در شب شنبه نهم شهر
ربيع الاول سنه ١٣١٠ هجرى در دار الخلافه طهران با تمام رسيد